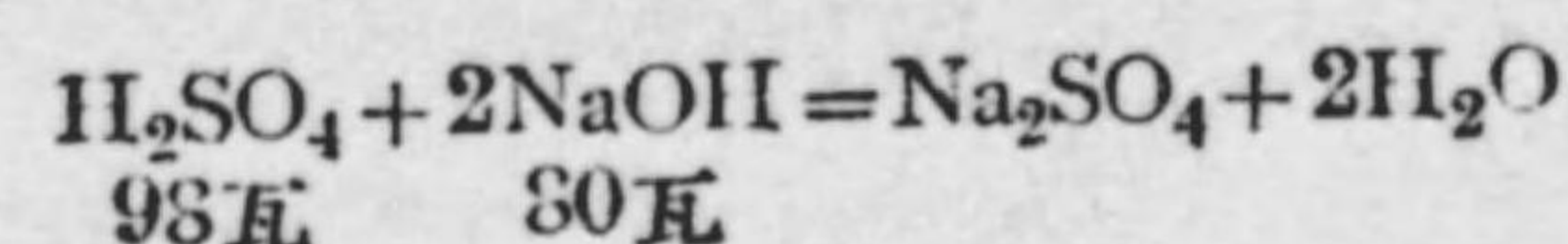


苛性曹達溶液 50c.c. 中に含まれる純苛性曹達の量は $40 \text{ 瓦} \times 8 \times \frac{50}{1000} = 16 \text{ 瓦}$ で、同様に 5 モルの硫酸 25c.c. 中にある純硫酸の量は $98 \text{ 瓦} \times 5 \times \frac{25}{1000} = 12.25 \text{ 瓦}$ である。

茲で中和の式を書いて見ると



即ち硫酸 98 瓦を中和する苛性曹達の量は 80 瓦である。故に上の二つの量の中、小さい方の硫酸 12.25 瓦をとつて、これと中和する苛性曹達の量を計算して見る。

$$98 : 12.25 = 80 : x \quad \therefore x = 10 \text{ 瓦}$$

即ち硫酸 12.25 瓦と苛性曹達 10 瓦とが中和するのである。處が実際には苛性曹達の方が必要量よりも $16 \text{ 瓦} - 10 \text{ 瓦} = 6 \text{ 瓦}$ だけ過量なのである。故に混合液はアルカリ性を呈する。

【13】 苛性曹達の 1 規定液 $\frac{1}{2}$ 立を造る方法を述べ、且つ其を用ひて $\frac{1}{2}$ 規定の鹽酸 25c.c. を中和するに要する體積を求めよ。

[京城商]

[解] 苛性曹達の 1 規定液とは 1 立中に其の 1 瓦當量即ち 40 瓦を含むものであるから、苛性曹達の 20 瓦を溶かし $\frac{1}{2}$ 立即ち 50c.c. にすれば可い。又 $nv = n'v'$ より

$$1 \times v = \frac{1}{2} \times 25 \quad \therefore v = 12.5 \text{ c.c. (答)}$$

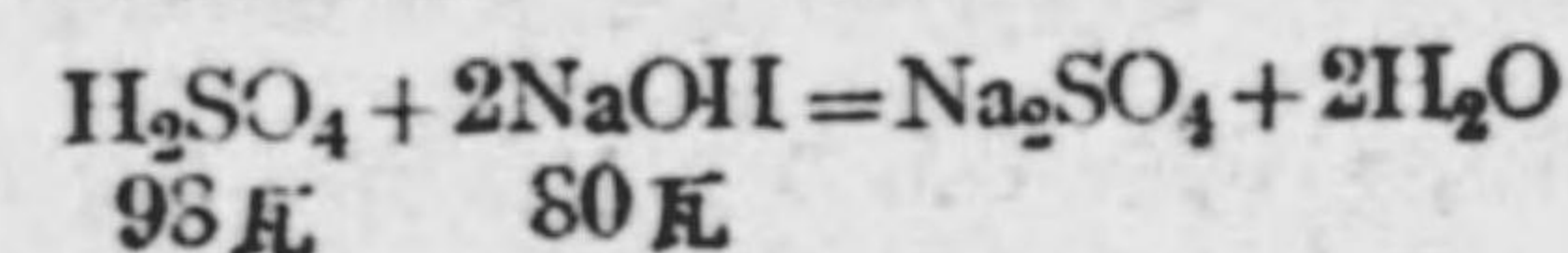
【14】 或量の硫黄を硫酸に變じ之を中和するに苛性曹達の $\frac{1}{2}$ モル溶液を要せり。硫酸に變じたる硫黄の量を算出せよ。

[海機]

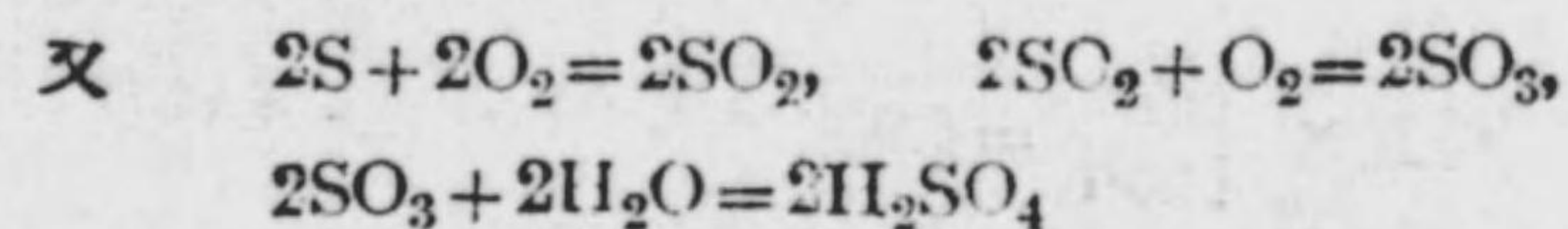
[解] $\frac{1}{2}$ モル溶液 200c.c. 中にある NaOH の量は

$$40 \text{ 瓦} \times \frac{1}{2} \times \frac{200}{1000} = 4 \text{ 瓦}$$

4 瓦の苛性曹達を中和する硫酸の量は



から 4.9 瓦なることが解る。



から $\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ なることも知れる。

依て 4.9 瓦の瓦の硫酸を生ずる硫黄の量は

$$98 : 4.9 = 32 : x \quad \therefore x = 1.6 \text{ 瓦 (答)}$$

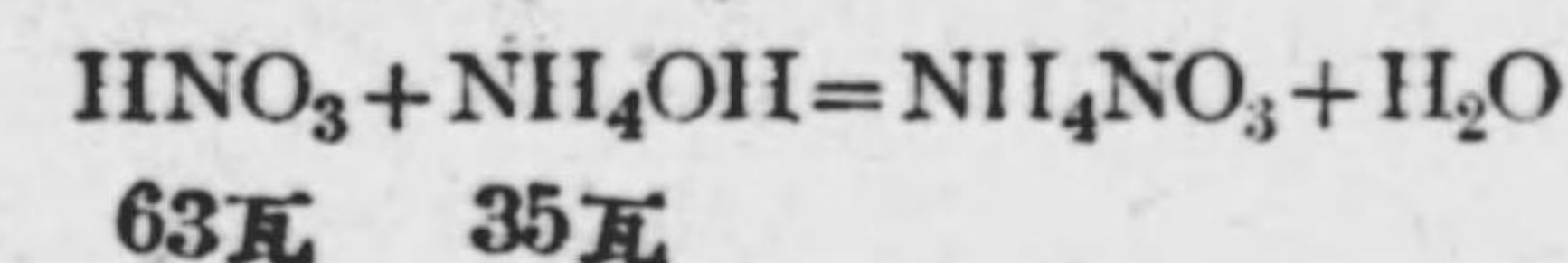
【15】 10 分の 1 規定硝酸溶液の 2.5 立を中和するには温度 18 度 壓力 740 耗に於けるアムモニア瓦斯の幾立を要するか。

[名工]

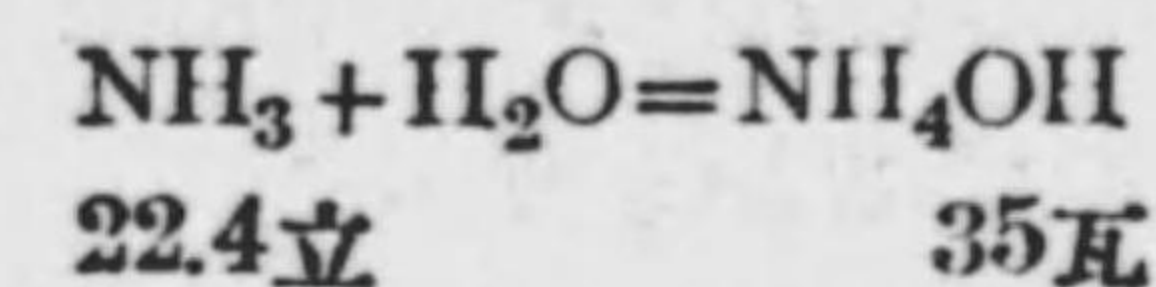
[解] 硝酸の 1 瓦當量は $\text{HNO}_3 = 63$ 瓦で、10 分の 1 規定の硝酸 2.5 立中にある純硝酸の量は

$$63 \text{ 瓦} \times \frac{1}{10} \times \frac{2500}{1000} = 15.75 \text{ 瓦}$$

で、之丈の硝酸を中和するアムモニア水の量は



から $63 : 15.75 = 35 : x \quad \therefore x = 8.75 \text{ 瓦}$ であり、之れだけのアムモニア水を造るに要するアムモニアの體積は



$$35 \text{ 瓦} : 8.75 \text{ 瓦} = 22.4 \text{ 立} : y \text{ 立} \quad \therefore y = 5.6 \text{ 立}$$

この 5.6 立は標準狀況に於ける體積なる故、之を與へられた狀況の體積に換算すると

$$5.6 \text{ 立} \times \frac{273 + 18}{273} \times \frac{760}{740} = 6.13 \text{ 立 (答)}$$

【16】 鹽化アムモニウムに生石灰(又は消石灰)を加へて熱し生ぜるアムモニアを全部硫酸の 1 モル溶液 50 立方糎中に吸収せしめた後残れる硫酸の量を測りたるに 2.45 瓦なり。幾許の鹽化アムモニウムが分解せられたるか。

[桐工]

〔解〕 先づ硫酸の 1 モル溶液 50c.c. 中に含まれる純硫酸の量は

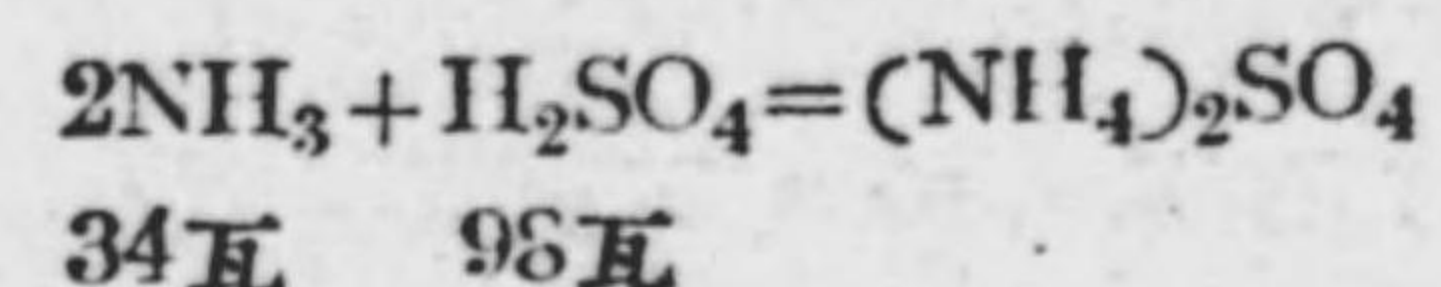
$$98 \text{ 瓦} \times \frac{50}{1000} = 4.9 \text{ 瓦}$$

である。然りにこの中 2.45 瓦の硫酸が残つたのであるから、

アムモニアを吸収せる硫酸の量は

$$4.9 \text{ 瓦} - 2.45 \text{ 瓦} = 2.45 \text{ 瓦}$$

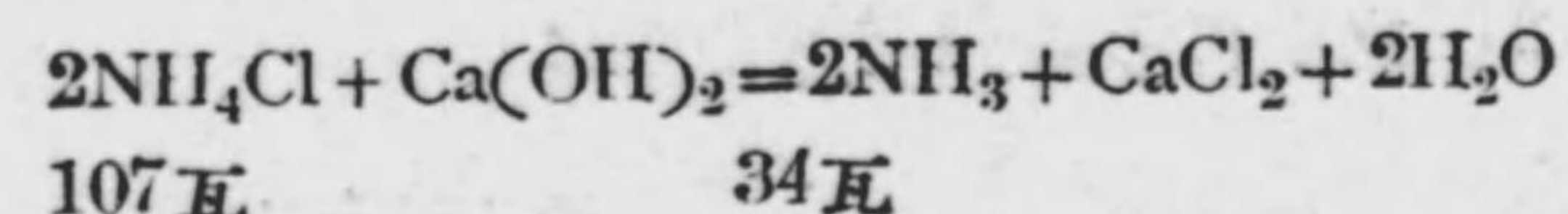
である。而して之の硫酸と化合したアムモニアの量は



$$34 \text{ 瓦} \quad 98 \text{ 瓦}$$

から $34 : x = 98 : 2.45 \quad \therefore x = 0.85 \text{ 瓦}$

また 0.85 瓦のアムモニアを生ずべき鹽化アムモニウムの量は



$$107 \text{ 瓦}$$

$$34 \text{ 瓦}$$

から $34 : 0.85 = 107 : y \quad \therefore y = 2.675 \text{ 瓦 (答)}$

【17】 n 規定の酸 v 立を中和するに、 n' 規定の鹽基 v' 立を要する時は $nv = n'v'$ なり。其の理由を述べ、又この関係は化學で如何に利用せらるるかを述べよ。〔昭 2. 成城高校〕

〔着眼點〕 單に $nv = n'v'$ なる公式ばかりを記憶しないで、如何にしてかゝる関係が生ずるかを考へよ。

【18】 15% の硫酸 50 瓦を中和するに苛性曹達幾瓦を要するか。〔昭 2. 秋嶺〕

〔解〕 純硫酸の量 $50 \text{ 瓦} \times \frac{15}{100} = 7.5 \text{ 瓦}$

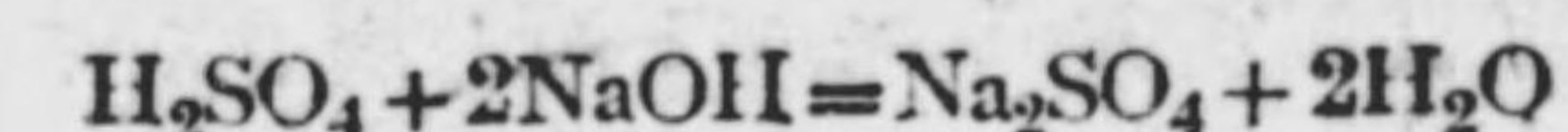
故に $98 : 7.5 = 80 : x \quad \therefore x = 6.12 \text{ 瓦 (答)}$

【19】 濃度 $1/2$ モルの硫酸 25c.c. を中和するに苛性曹達の水溶液 80c.c. を要したり。然らばこの苛性曹達の水溶液は幾モルの濃度を有するか。〔昭 2. 商大專問部〕

〔解〕 $1/2$ モルの硫酸 25c.c. 中に含まれる純硫酸の量は

$$98 \text{ 瓦} \times \frac{1}{2} \times \frac{25}{1000} = 1.225 \text{ 瓦}$$

である。この硫酸と中和する苛性曹達の量は



$$98 \text{ 瓦} \quad 80 \text{ 瓦}$$

$$98 : 1.225 = 80 : x \quad \therefore x = 1 \text{ 瓦}$$

即ち苛性曹達の 1 瓦がその溶液 80c.c. 中に含まれるから、1 立

中に含まれる瓦數

$$1 \text{ 瓦} \times \frac{1000}{80} = 12.5 \text{ 瓦}$$

故にモル數は

$$12.5 \div 40 = \frac{5}{16} \text{ モル (答)}$$

【20】 水酸化カリウム 8 瓦を水に溶かしたものを $1/2$ 規定硫酸にて中和するに其の幾 c.c. を要するか。又其の結果幾瓦の硫酸カリウムを生ずるか。〔昭 2. 名工〕

〔解〕 $2\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

$$2 \times 56 \text{ 瓦} \quad 98 \text{ 瓦} \quad 174 \text{ 瓦}$$

8 瓦の水酸化カリウムを中和するに要する硫酸の量は

$$(2 \times 56) : 8 = 98 : x \quad \therefore x = 7 \text{ 瓦}$$

而して $1/2$ 規定硫酸とは 1 立即ち 1000c.c. 中にその 24.5 瓦を含むものであるから、純硫酸の 7 瓦を含む $1/2$ 規定硫酸の

體積は

$$1000 \text{ c.c.} \times \frac{7}{24.5} = 286 \text{ c.c. (答)}$$

又 $(2 \times 56 \text{ 瓦})$ の KOH から 174 瓦の K_2SO_4 を生ずるから、

8 瓦の KOH から生ずる硫酸カリウムは

$$174 \text{ 瓦} \times \frac{7}{2 \times 56} = 12.43 \text{ 瓦 (答)}$$

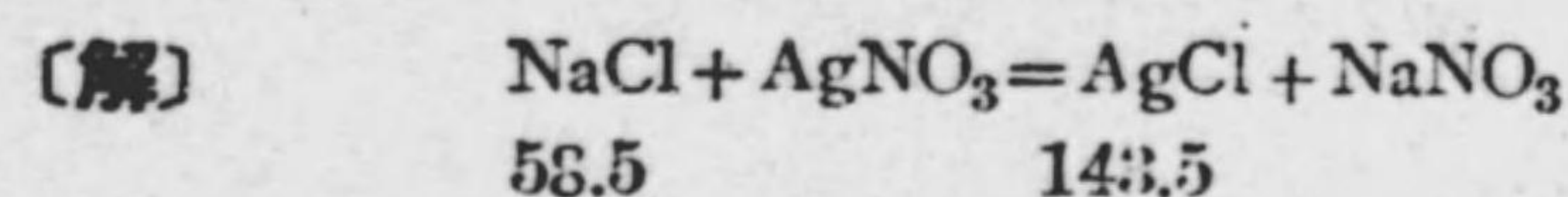
【21】 濃度未知なる苛性曹達溶液 200 立方糎にリトマス液を加へ 1 規定硫酸を滴下したるに 10) 立方糎に至りて變色し初めたり

といふ。苛性曹達溶液の濃度幾モルなりや。〔昭 2. 岐農〕

〔解〕 $nv=n'v'$ から $n \times 200 = 100$ 従て $n = 1/2$ 規定。而して苛性曹達溶液の規定は丁度其 1 モルと同じ濃さなる故、この苛性曹達の濃度は $1/2$ モルである。

【22】食鹽水がある。之を 10 倍に稀釋して其の 20c.c. を取り之に充分の硝酸銀溶液を加へて得た鹽化銀の沈澱をよく洗ひ乾かし秤量せしに 1.435 瓦あつた。原の食鹽水の濃度を求めよ。

〔昭 2. 廣師〕



1.435 瓦の鹽化銀を生ずる食鹽の量は上の割合から
 $143.5 : 1.435 = 58.5 : x \quad \therefore x = 0.555 \text{ 瓦}$

これが 20c.c. 中に存する譯故、1 立中に含まれる食鹽の量は

$$0.555 \text{ 瓦} \times \frac{1000}{20} = 29.25 \text{ 瓦}$$

従て求める濃度は

$$29.25 \div 58.5 = 0.5 \text{ モル (答)}$$

【23】或海水 10 立方糎中の鹽化物を悉く鹽化銀として沈澱せしむるに $1/10$ 規定硝酸銀液 60 立方糎を要したり。此の鹽化物を悉く食鹽なりとし其の海水 1 立中に含まれる食鹽の重量を計算せよ。

〔昭 2. 三農〕

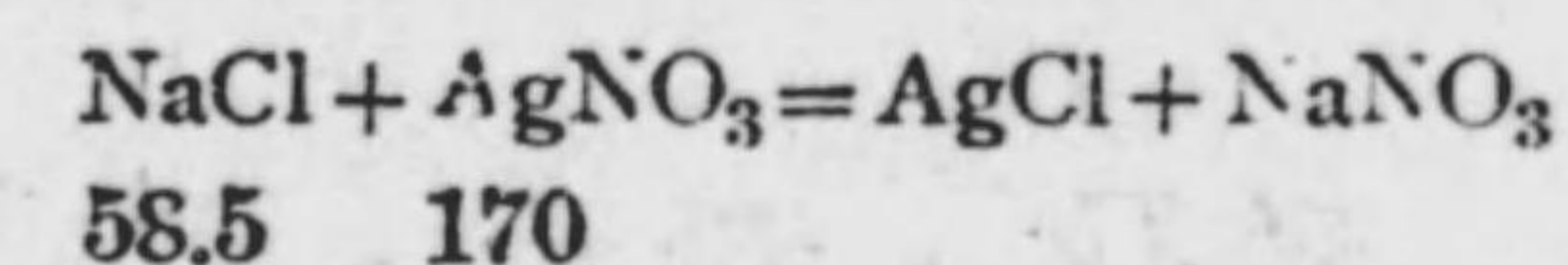
〔解〕 食鹽の濃さを n とすれば $n \times 10 = \frac{1}{10} \times 60$ から $n = 0.6$ 規定である。故に海水 1 立中に含まれる食鹽の量は $\text{NaCl} = 58.5$ なる故

$$58.5 \text{ 瓦} \times 0.6 = 35.1 \text{ 瓦 (答)}$$

〔別解〕 $\text{AgNO}_3 = 103 + 14 + 4 = 170$. $1/10$ 規定硝酸銀溶液 60c.c. 中に含まれる硝酸銀の量は

$$170 \text{ 瓦} \times \frac{60}{1000} = 1.02 \text{ 瓦}$$

で、1.02 瓦の硝酸銀と化合する食鹽の量は



から $170 : 1.02 = 58.5 : x \quad \therefore x = 0.351 \text{ 瓦}$

で、これだけの食鹽が 10c.c. 中に含まれるから 1 立中には

$$0.351 \text{ 瓦} \times \frac{1000}{10} = 35.1 \text{ 瓦 (答)}$$

【24】或苛性曹達溶液の 20c.c. を中和するに $1/5$ 規定鹽酸溶液 35 c.c. を要したり。此の苛性曹達溶液の 1 立中には幾瓦の苛性曹達を含むか。

〔昭 3. 長工〕

〔解〕 $nv=n'v'$ より $x \times 20 = \frac{1}{5} \times 35 \quad \therefore x = 0.35$ 規定。従て 1 立中の苛性曹達の量は

$$0.35 (\text{規定}) \times 40 (\text{瓦}) \times 1 (\text{立}) = 14 \text{ 瓦 (答)}$$

【25】濃度未知の鹽酸 25 耗を中和するに $1/10$ 規定苛性曹達溶液 30 耗を要したり。此の鹽酸 1 立中に含む鹽化水素の量幾瓦なるか。但し $\text{Cl} = 35.5$, $\text{H} = 1$ 。

〔昭 3. 米工〕

〔解〕 鹽酸の濃度を x 規定とすれば $nv=n'v'$ より

$$25x = \frac{1}{10} \times 30 \quad \therefore x = \frac{3}{25} \text{ 規定}$$

従て 1 立中の鹽化水素の量は $\text{HCl} = 36.5$ 瓦なる故

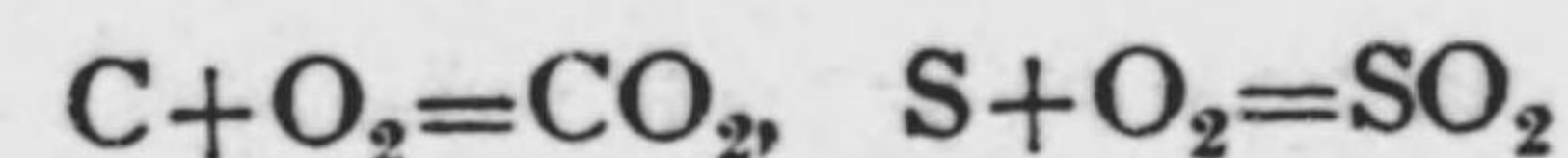
$$36.5 (\text{瓦}) \times \frac{3}{25} (\text{規定}) \times 1 (\text{立}) = 4.38 \text{ 瓦 (答)}$$

第四章 酸化・還元・漂白剤

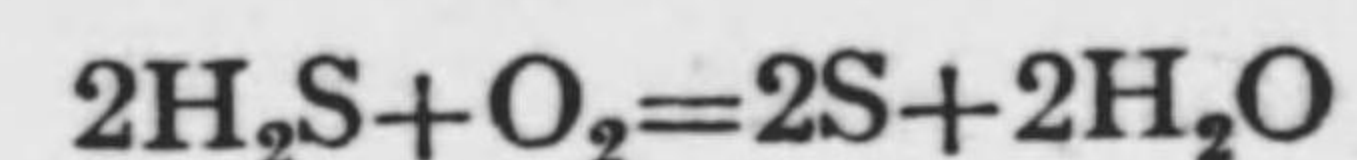
[1] 酸化

或る物質が酸素と化合すること、又は水素化合物から水素の一部若くは全部を失ふことを酸化といひ、生成物を酸化物といふ。

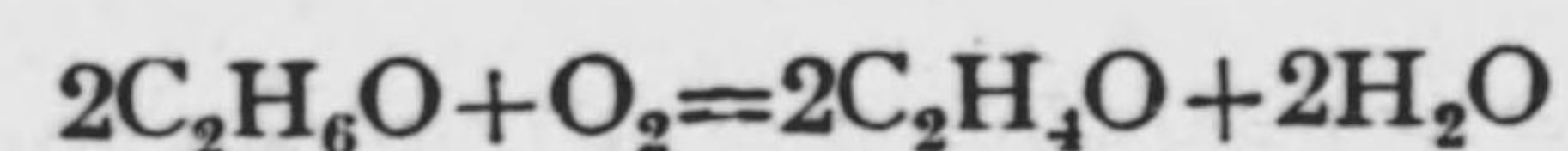
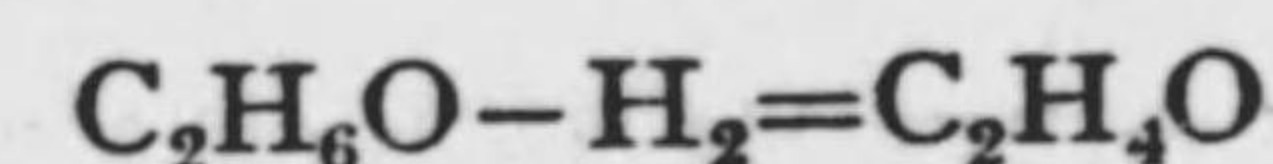
【例】(1) 炭素が燃えて炭酸瓦斯となり、硫黄が燃えて亜硫酸瓦斯となる。



(2) 硫化水素水が空気中の酸素に依て、漸次に水素を奪はれて硫黄を沈澱する。



(3) 重クロム酸加里と硫黄とを用ひて酒精 C_2H_6O を酸化すればアルデヒド C_2H_4O を得る。



[2] 酸化剤

酸化作用を呈する物質を酸化剤といふ。

【酸化剤としての要素】

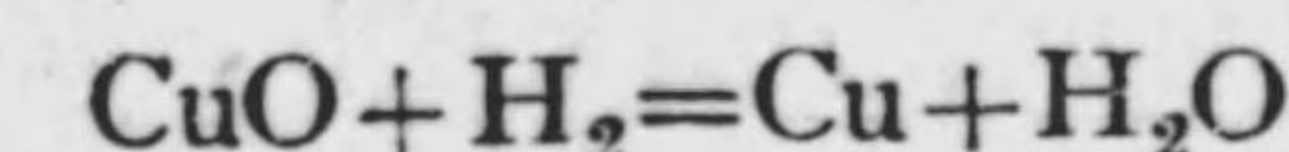
(1) 酸素を多量に含み、(2) 且つ容易に之を放つものなるか、(3) 水素と化合し易い物質なること。

【酸化剤の例】 酸素 O_2 、オゾン O_3 、過酸化水素 H_2O_2 、鹽素水 Cl_2 、臭素水 Br_2 、硝酸 HNO_3 、硝石 KNO_3 、鹽素酸加里 $KClO_3$ 、二酸化マンガン MnO_2 、重クロム酸加里 $K_2Cr_2O_7$ 、過マンガン酸加里 $KMnO_4$ 等。

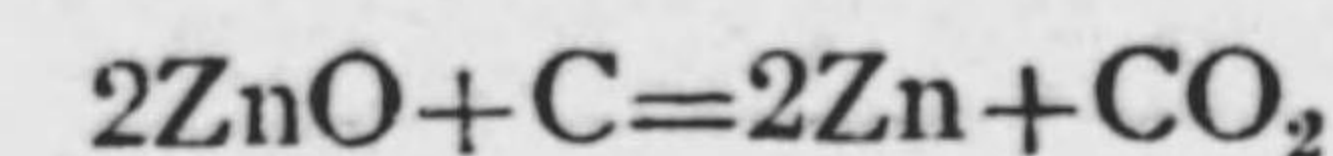
[3] 還元

酸素物が酸素の一部若くは全部を失ふこと、又は或る物質が水素と化合することを還元といふ。

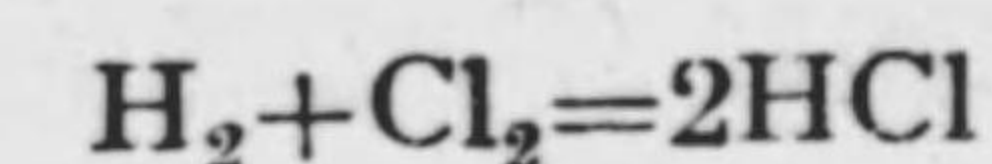
【例】(1) 熱した酸化物の上に水素を通すれば銅を生ずる。



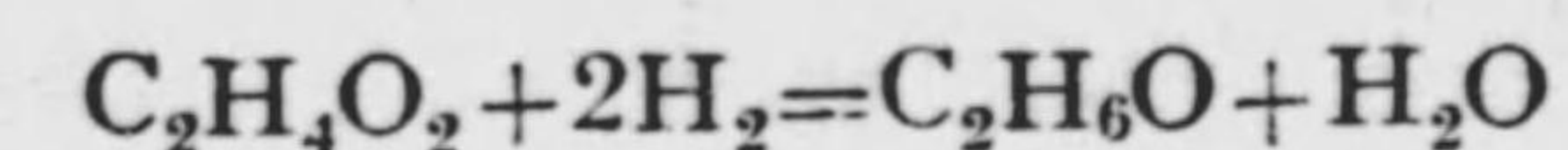
(2) 酸化亜鉛を木炭と共に熱すれば亜鉛を生ずる。



(3) 鹽素は水素と化合して鹽化水素を生ずる。



(4) 醋酸 $C_2H_4O_2$ が水素と化合して酒精 C_2H_6O となる。



[4] 還元剤

還元作用を呈する物質を還元剤といふ。

【還元剤としての要素】

(1) 一般に酸素と化合する性強いか、(2) 容易に水素を放出するものなること。而して還元剤は他の物質を還元すると同時に自分自身は酸化するものである。

【還元剤の例】 水素 H_2 、炭素 C 、硫化水素 H_2S 、沃化水素

HI、酸化炭素 CO、無水亞硫酸 SO₂、硫酸第一鐵 FeSO₄、鹽化第一錫 SnCl₂、亞硫酸ナトリウム Na₂SO₃、カリウム K、ナトリウム Na、マグネシウム Mg、アルミニウム Al、フォルムアルデヒド HCHO、アセトアルデヒド CH₃CHO、葡萄糖 C₆H₁₂O₆ 等。

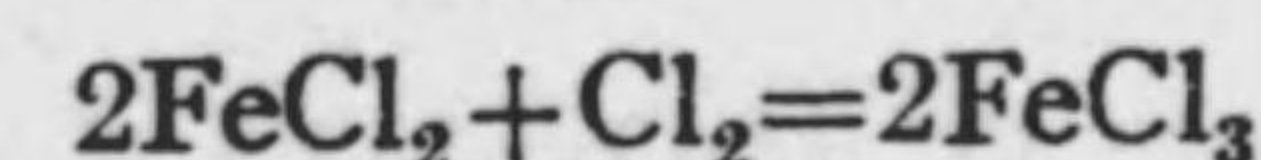
[5] 廣義の酸化と還元

酸素及び水素に關係なく、單に原子價の變化に就て、酸化並に還元をいふ場合がある。

【定義】 一般に陽イオンが原子價を増し、或は陰イオンが原子價を減する變化を酸化といひ、逆に陽イオンが原子價を減じ或は陰イオンが原子價を増す變化を還元といふ。

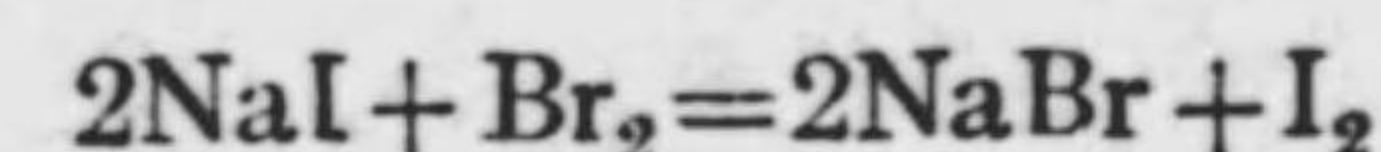
【酸化の實例】

(1) 鹽化第一鐵 FeCl₂ に鹽素 Cl₂ を通すると鹽化第二鐵 FeCl₃ を得る。



この際鐵は Fe⁺⁺(二價)から Fe⁺⁺⁺(三價)に増して陽イオンは増加する。従て酸化である。

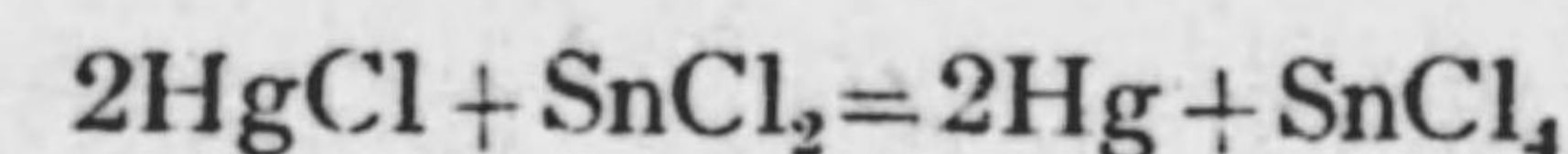
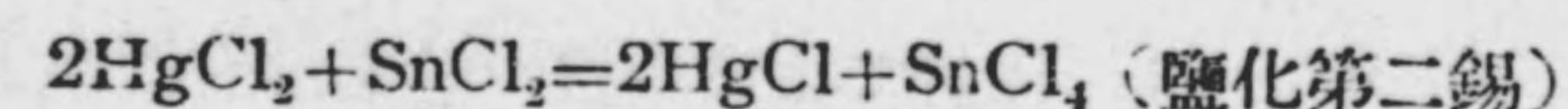
(2) 沃化ナトリウム NaI に臭素 Br₂ を通すると臭化ナトリウムを生じ、沃素を析出する。



この場合に沃素イオン(陰イオン)は原子價を減じて沃素となり、陰イオンの原子價は減少したから、之も酸化である。

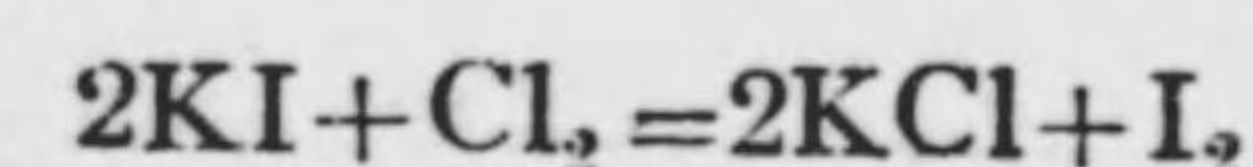
【還元の實例】

(1) 鹽化第二水銀 HgCl₂ に鹽化第一錫 SnCl₂ を加へると鹽化第二水銀は鹽化第一水銀となり、更に水銀となる。



即ち陽イオン Hg⁺⁺ → Hg⁺ → Hg の如く 2 價から 1 價となり、1 價から更に遊離の水銀に移つたから、之は還元である。

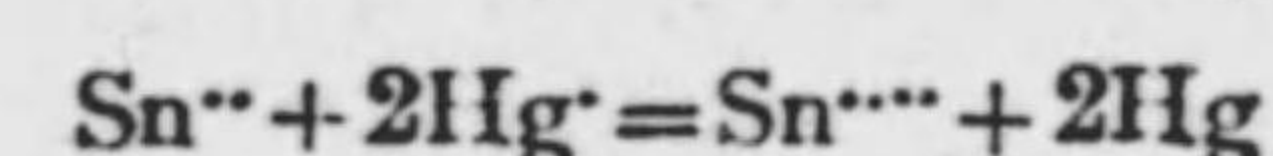
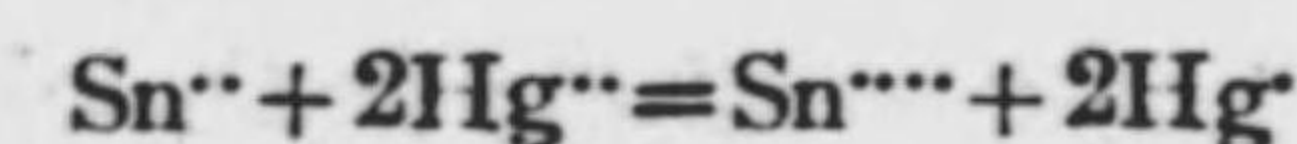
(2) 沃化カリウム KI の溶液に鹽素水を加へると



の如く沃素は沃素イオン(陰イオン)を失つて析出し、鹽素は鹽素イオン(陰イオン)になるから、沃素は酸化せられ、鹽素は還元せられたのである。

【註】 (1) 以上の例で解る通りに、酸化と還元とは全く正反對の化學變化で、常に同時に起り一方の物質が酸化せられるとき、他の物質は反對に還元せられる。

(2) 還元の例 1 で書いた方程式をイオン式で表はすと次の如くなる。



[6] 漂白及び漂白劑

漂白劑は之を二種に區別することを得る。

- (a) 【酸化性の漂白劑】 過酸化水素、鹽素、漂白粉等。
 (b) 【還元性の漂白劑】 亞硫酸瓦斯、酸性亞硫酸曹達等。

- 【作用】 (1) 過酸化水素 $H_2O_2 = H_2O + O$
 (2) 鹽 素 $Cl_2 + H_2O = 2HCl + O$
 (3) 亞硫酸瓦斯 $SO_2 + 2H_2O = H_2SO_4 + 2H$

(1)、(2) に於ては發生機の酸素が有機色素に働いて之を酸化し分解して漂白する。従て此の漂白は酸化作用に基く。又(3) に於ては發生機の水素が有機色素に働いて色素を還元分解して漂白するから、之は還元作用である。而して(3)の反應に依て漂白せられた色素は、酸化劑或は水素を奪取する物質に遇へば容易に復色する。

問 題 二 十 七

- 【1】 酸化及び還元の意義を問ふ。〔鳥農、美術、東醫、海軍〕
 【2】 還元なる術語につき例を擧げて説明せよ。
 〔東農、京醫、秋嶺、長工、海兵、美術、宮農〕
 【3】 銅の化合物及び鐵の化合物若干を例に用ひて酸化並に還元を説明せよ。〔鑛工〕
 〔着眼點〕 $2Cu + O_2 = 2CuO$, $Cu + H_2 = Cu + H_2O$, $Fe_2O_3 + 3C = 2Fe + 3CO$, $3Fe + 4H_2O = Fe_3O_4 + 4H_2$
 等を基礎として説明せよ。
 【4】 次の化學反應に於て酸化及び還元の意味を説明せよ。
 $C + H_2O = CO + H_2$ 〔慶醫、海機〕
 【5】 次の物質中より(イ)還元劑、(ロ)酸化劑を指摘せよ。炭素、酸化炭素、無水炭酸、硝酸、亞硫酸瓦斯、鹽素。
 〔海軍〕

〔解〕 酸化劑……硝酸、鹽素。
 還元劑……炭素、酸化炭素、亞硫酸瓦斯。

- 【6】 酸化及び還元の意義を説明し、且つ次の式にて示されたる物質を酸化劑と還元劑とに區別せよ。〔濱工〕

(イ) SO_2 (ロ) SO_3 (ハ) CO (=) $HCOOH$
 (ホ) Cl_2 (ヘ) $KClO_3$ (ト) H_2O_2

〔解〕 酸化劑……(=) $HCOOH$, (ホ) Cl_2 , (ヘ) $KClO_3$,
 (ト) H_2O_2 。
 還元劑……(イ) SO_2 , (ロ) SO_3 , (ハ) CO 。

- 【7】 酸化劑として最も普通に使用せらるゝ物質を列擧せよ。(少くとも五個) 〔第二臨教〕

- 【8】 次の各物質は酸化劑なるか還元劑なるか。又其の理由を記せ。
 (1) 硝酸 (2) 鹽素 (3) 亞硫酸瓦斯。〔廣工〕

〔解〕 (1) 硝酸は分解し、その發生機酸素に依て酸化作用を呈するから酸化劑である。
 (2) 鹽素は水素と化合し易いから、酸化劑である。
 (3) 亞硫酸瓦斯は水を分解して發生機の水素を生じ、其が還元作用を呈するから有力な還元劑である。

- 【9】 金屬ナトリウムと鹽素と相觸れしめると、化合して食鹽を生ずる。このときナトリウムは酸化したのであるか、また還元したのであるか。また鹽素に於ては如何。

〔解〕 ナトリウムは金屬即ち0價から1價に陽原子價を増したから、この變化は廣義の酸化である。

- 【10】 酸化、還元の意義を説明し主なる酸化劑及び還元劑を擧げよ。
 〔昭2.水産、昭2.臺醫〕

- 【11】 酸化及び還元の兩現象は同時に起るものなることを二三の實

例を擧げて説明せよ。 [昭 2. 大醫]

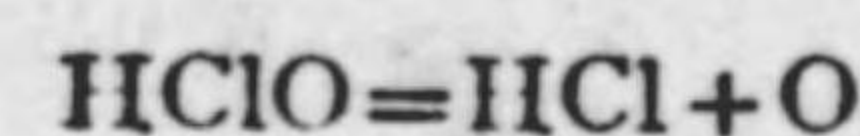
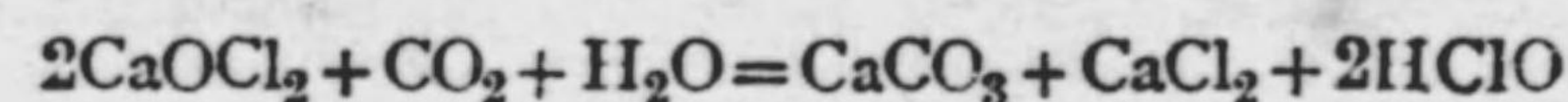
【12】漂白剤とは何か。其の種類及び作用を主なる實例に就て説明せよ。 [昭 2. 高校二班]

【13】鹽素と亞硫酸瓦斯との漂白作用を比較せよ。
[昭 2. 明專、昭 2. 福工、昭 2. 熊藥、昭 2. 鹿農]

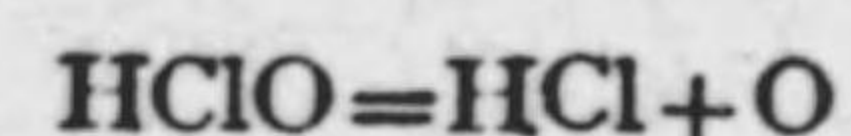
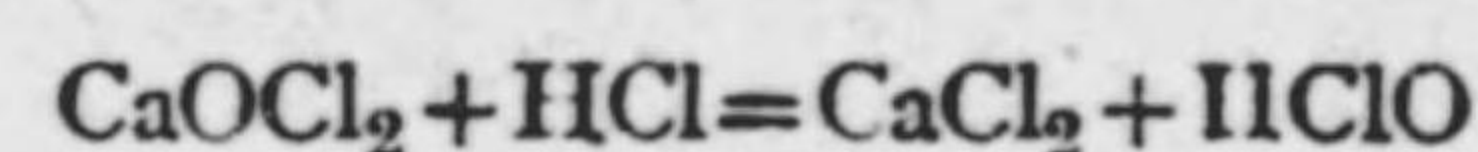
【14】全く乾燥したるものは鹽素にて漂白せられざる理由及び亞硫酸瓦斯にて漂白したるものは久しく空氣中に曝すとき復色する理由を説明せよ。 [昭 2. 東農]

【15】漂白粉の製法を述べ其の漂白作用を説明せよ。
[昭 2. 千園]

【解】消石灰に鹽素を吸収せしめて造り、その水溶液は空氣中の炭酸瓦斯に依り次亞鹽素酸(HClO)を生じ、之が分解して發生機の酸素を生じ色素を漂白する。



茲に遊離した鹽酸は、更に漂白粉に働いて酸素を放出し漂白作用を呈する。



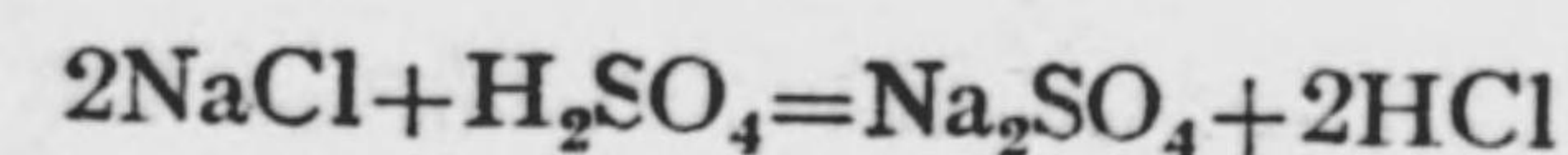
而して漂白粉に鹽酸等の稀酸を用ひれば、更に其の漂白作用は著大となる。

第五章 酸及びアルカリ工業

〔1〕 酸工業

硝酸、硫酸、鹽酸等の酸類を製造する工業を酸工業といふ。

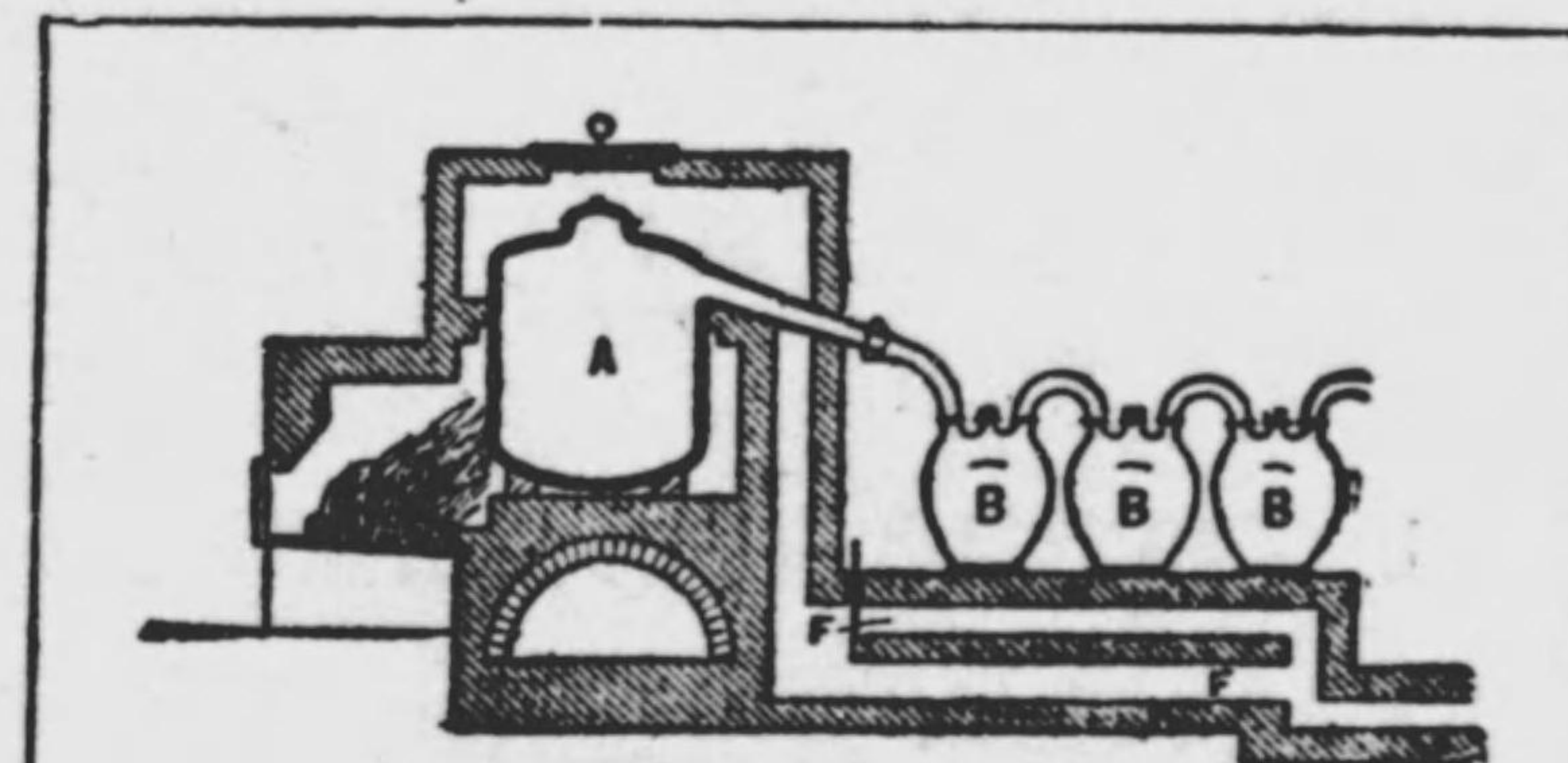
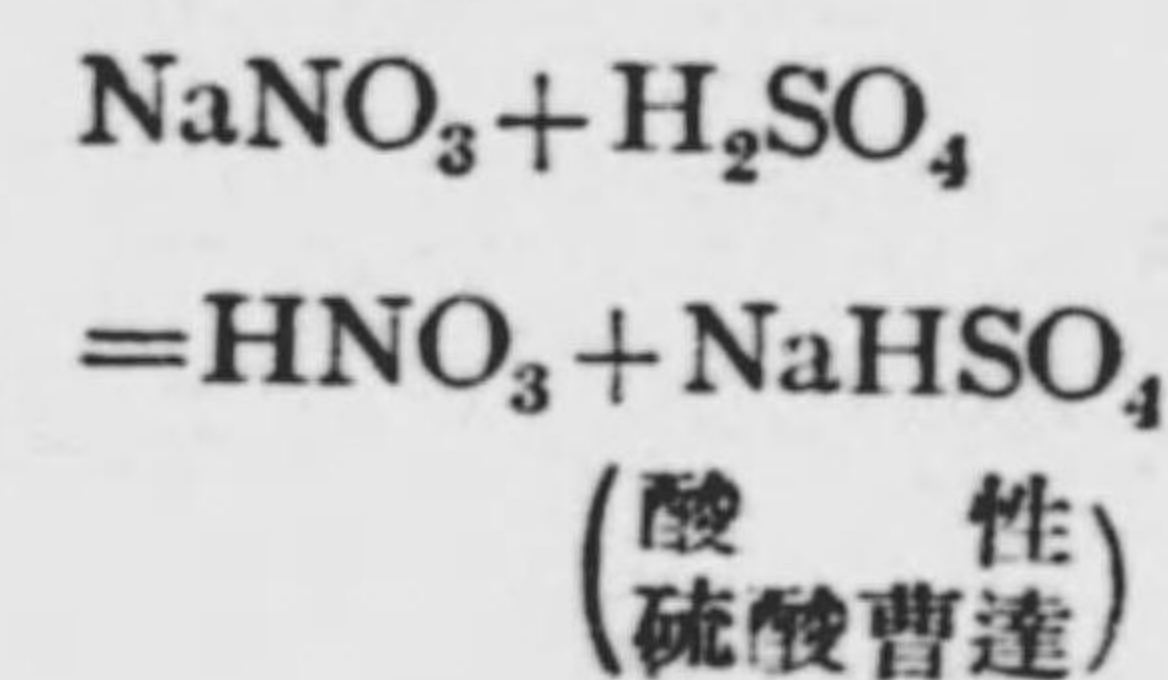
〔2〕 鹽酸工業 鐵製の釜に食鹽と硫酸とを入れ之を強熱する。



發生する鹽化水素は極めて水に溶解易いから、之を水を充した多くの連結した瓶に導いて吸収せしめて鹽酸を造る。

〔3〕 硝酸工業

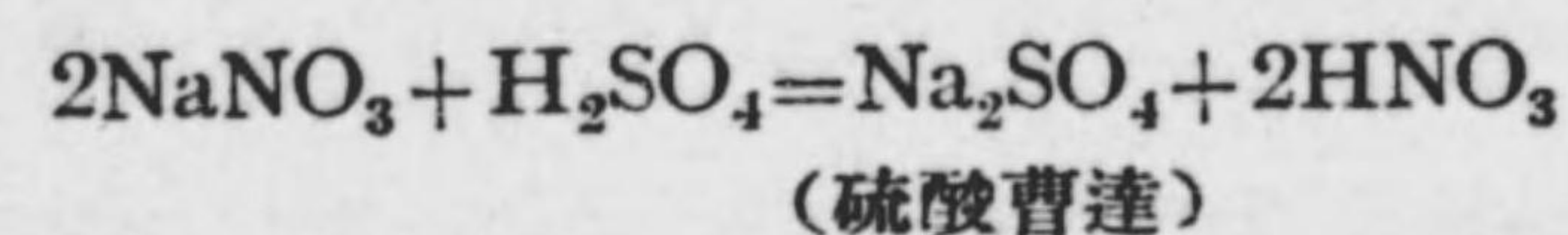
智利硝石に硫酸を加へこれを鑄鐵の鍋又は耐酸性合金の容器に入れて蒸溜する。



硝酸の製造

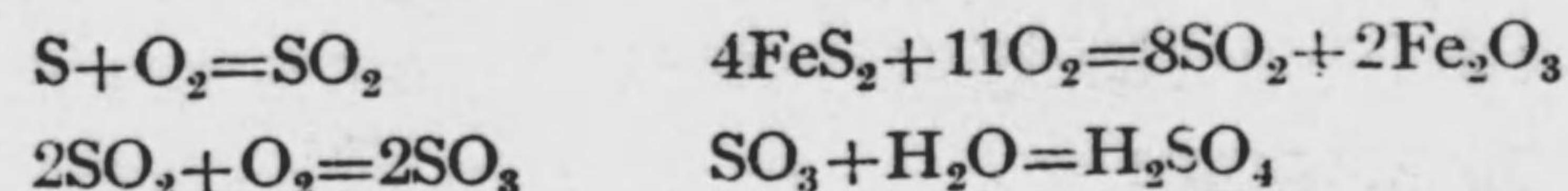
Aに智利硝石と硫酸とを入れ、これを蒸溜加熱して連結した多くの瓶Bに硝酸を集める。

なほ 150°C 以上の高温に熱すると次の如き變化を生じ、一見有利のやうに見えるが、高温のために生成した硝酸が分解する恐がある。

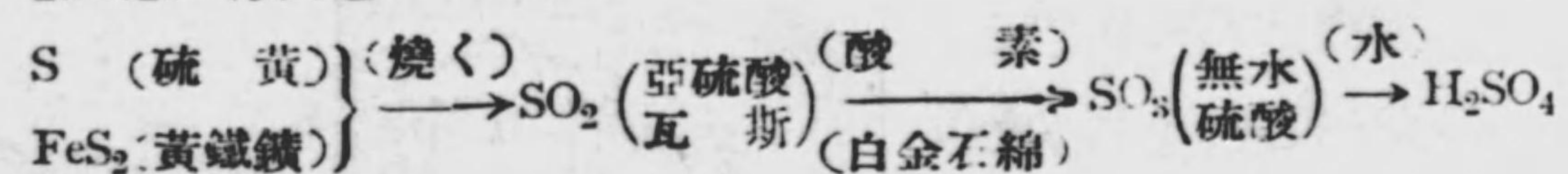


發煙硝酸 高温で造つた硝酸で其の中に過酸化窒素 NO_2 を含むものである。

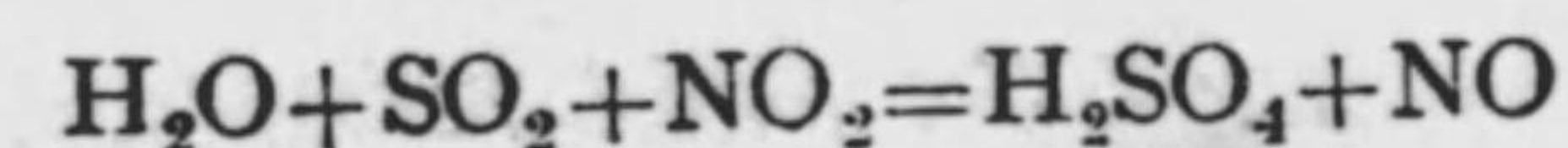
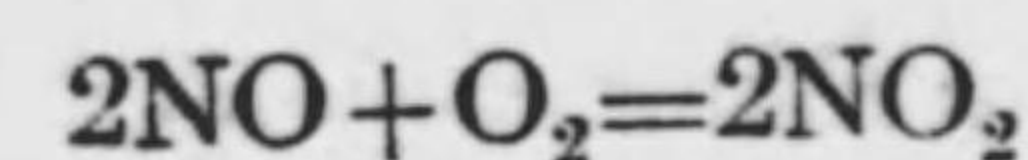
[4] **硫酸工業** (a) **【接觸法】** 硫黄若くは黄鐵礦を焼いて無水亞硫酸を造り、次に空気を混じ、約 450° 位に熱した白金石棉を觸媒とすると、無水亞硫酸と酸素とが化合して無水硫酸を生ずる。依て之を濃硫酸中に導いて發煙硫酸を造り、そのまま使用するか、或は水で稀めて適當の濃さの硫酸とする。



【反應の順序】



(b) **【鉛室法】** 硫黄又は黄鐵礦を焼いて得たる亞硫酸瓦斯(SO_2)と、空氣、窒素の酸化物(NO) 及び水蒸氣とを大きな鉛室に導いて化合させる。然るときは酸化窒素が觸媒となつて、亞硫酸瓦斯と水蒸氣とを化合させて之を硫酸とする。而して鉛室内の反應は、頗る複雑で未だ明かでないが、恐らく次の反應を起すものと考へられる。



かくして得たるものを鉛室硫酸といひ、約 35% の水を含ん

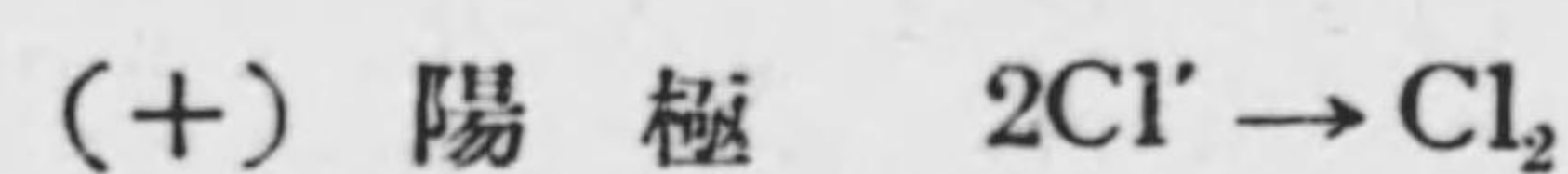
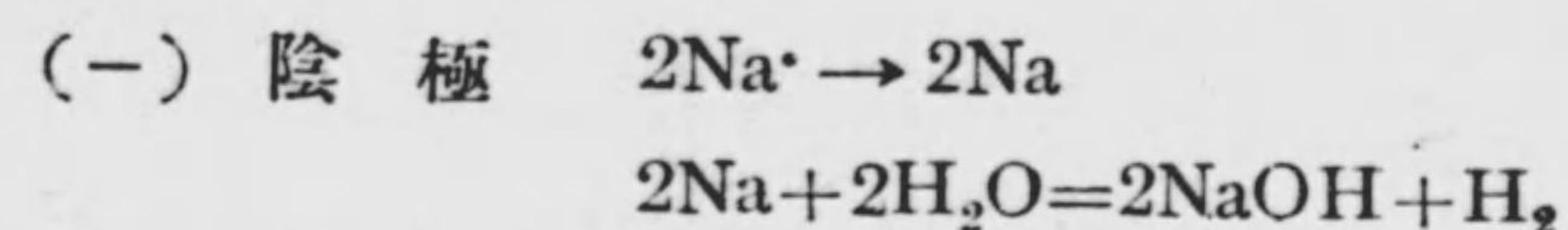
でゐるから之を鉛製の鍋に入れて蒸發し、更に白金又は石英硝子のレトルトで蒸溜を行ひ濃厚な硫酸を製する。

[5] **アルカリ工業**

食鹽を材料として苛性曹達、炭酸曹達、硫酸曹達、漂白粉等を製する工業をアルカリ工業といふ。

[6] **苛性曹達工業** (電解法)

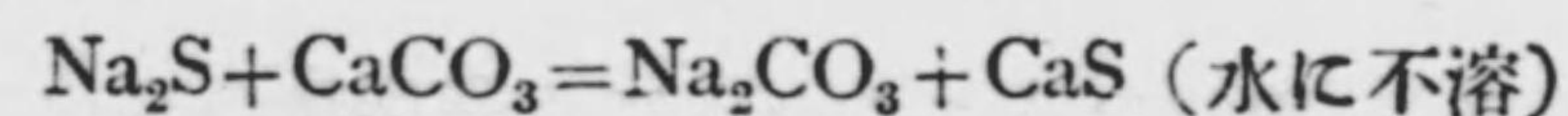
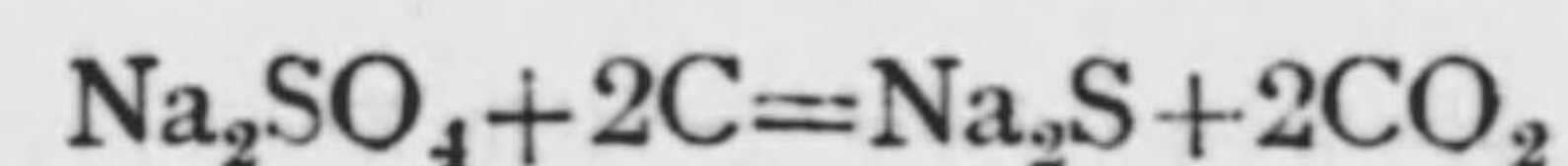
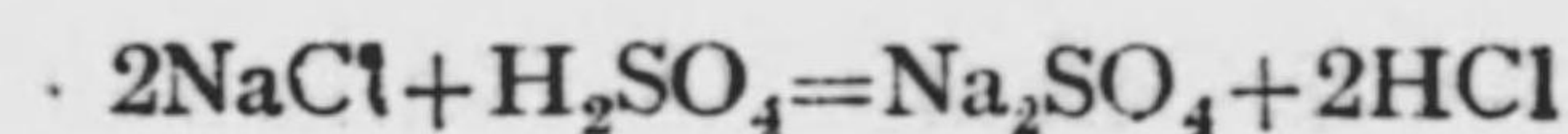
食鹽の水溶液に電流を通ずると、陽極に鹽素、陰極に水素と苛性曹達とを生ずる。即ち



の如く苛性曹達の溶液を生ずるから、之を蒸發すれば苛性曹達は白色の固體として得られる。又副産物として得られる鹽素は漂白粉の製造に供する。

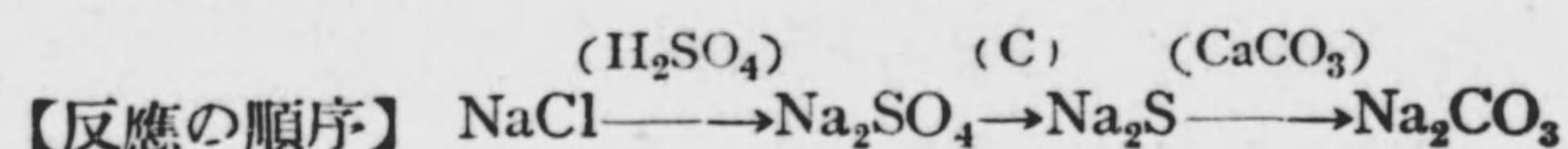
[7] **炭酸曹達工業** この製法に三種ある。

(a) **【ルブラン法】** 食鹽を硫酸と熱して硫酸曹達(Na_2SO_4)を造り、同時に發生する鹽化水素は之を鹽酸として廣く用ひる次に生じた硫酸曹達到石炭及び石灰石を混じ加熱して炭酸曹達を製す。

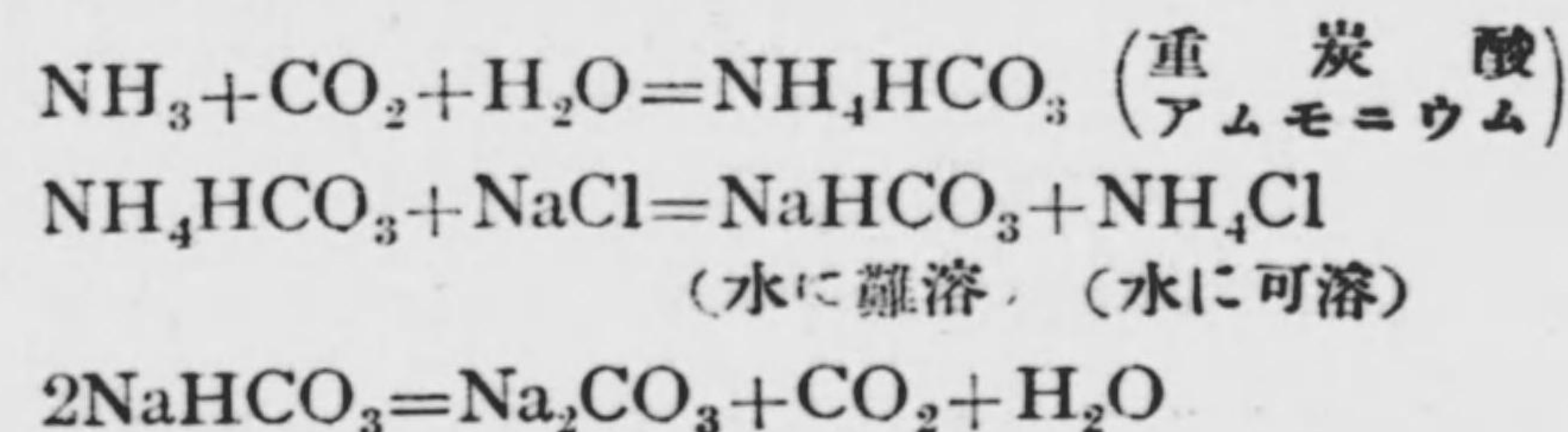


最後に生じた炭酸曹達と硫化カルシウムとの混合物を黒灰と

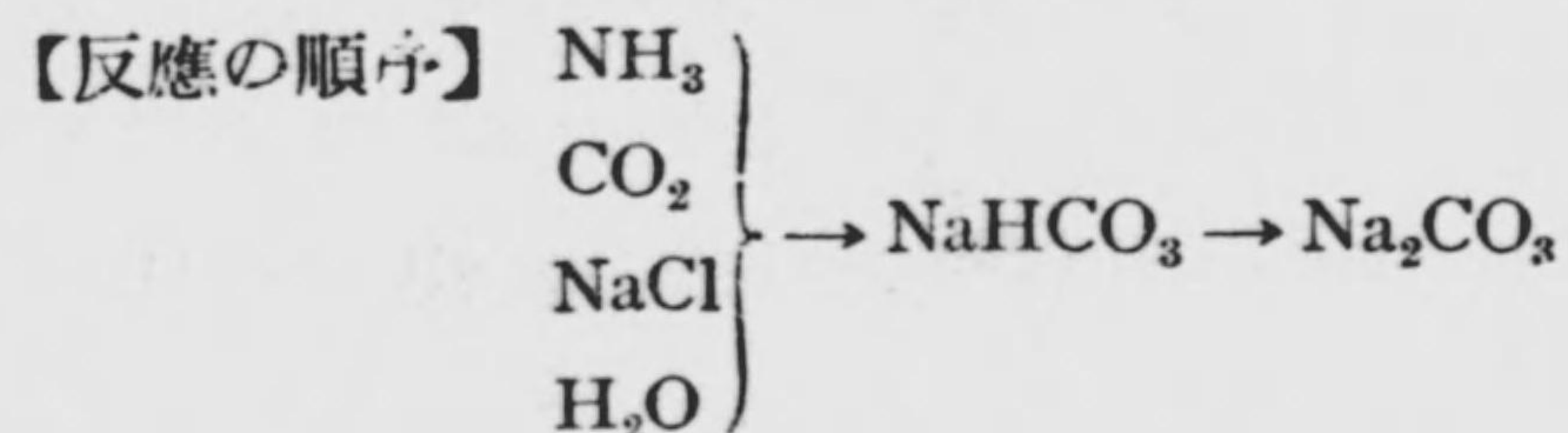
いひ、之を水で浸出して煮詰めると $[\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}]$ なる組成をもつた白色粉末状の結晶を得る。之を曹達灰といひ極めて不純なれど工業上に用途が多い。この曹達灰を水に溶解して再結晶させると、結晶曹達若くは洗濯曹達 $(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O})$ を得る。



(b) 【ソルヴェー法(アムモニア曹達法)】 食鹽の濃溶液に炭酸瓦斯とアムモニアとを壓入して、重炭酸曹達 (NaHCO_3) と鹽化アムモニウム (NH_4Cl) とを製し、次に重炭酸曹達を熱するときは、炭酸瓦斯と炭酸曹達と水とに分解する。



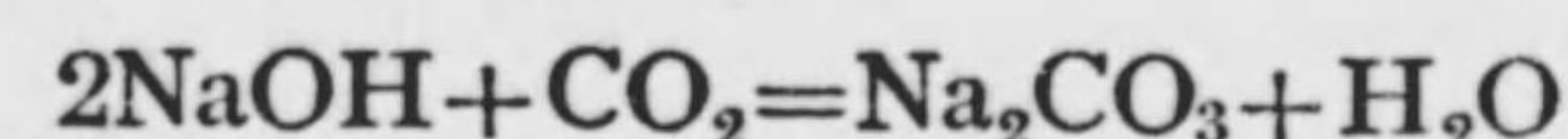
この際生ずる炭酸瓦斯は再び使用することができ、且つ副生した鹽化アムモニウムに消石灰を加へるとアムモニアを生ずるから、之も反覆して用ひられる。



【ソルヴェー法の長所】 (1) 操作が簡便で、製品が純粹。
(2) ルブラン法の如く廣大な場所を要しない。
(3) 原料なるアムモニアは副産物の鹽化アムモニウムから得られ、また副生する炭酸瓦斯はそのまゝ反覆使用される。

【註】 併しルブラン法が未だ其の跡を断たぬのは、副産物として多量の鹽酸が得られるからである。

(c) 【電解法】 食鹽水の電解に依て陰極に生ずる苛性曹達の溶液に炭酸瓦斯を通ずる。



【8】 **曹達工業** 炭酸曹達、苛性曹達、硫酸曹達等を製造する工業を特に曹達工業といふ。

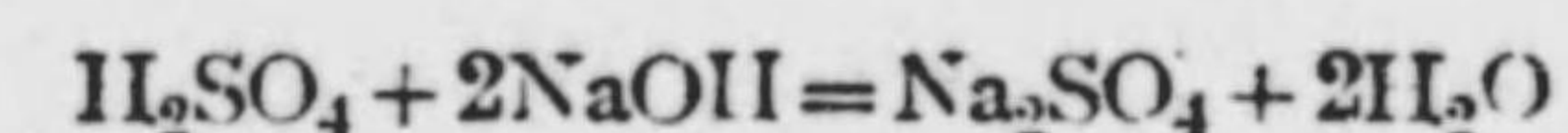
問 題 二 十 八

- 【1】 鹽酸の製法を記せ。 [熊醫]
- 【2】 鉛室硫酸製造法を略説せよ。 [東船、昭2. 梨工]
- 【3】 硫酸製造法の大要を記せ。 [明專、徳工、米工、昭2. 宇農]
- 【4】 硫酸の製造原料を問ふ。 [盛農、仙工、山工]
- 【5】 硫酸の製法に幾種あるか、各製法の順序を化學方程式にて示し、且つ夫々適當なる原料と必要なる物質の名稱とを挙げよ。 [昭2. 愛醫]
- 【6】 硫酸製造の白金接觸法を圖解せよ。 [昭2. 早高]
[評] 珍らしい問題だ。教科書の圖を良く見て置くことが必要だ。
- 【7】 接觸作用とは如何なることか。又硫酸製造工業に於て如何に應用せられ居るか。 [昭2. 名工]
- 【8】 硝酸の製法を述べよ。 [海軍、仙工、專檢]
- 【9】 硝酸の工業的製法及び其用途を記せ。 [東露、昭2. 海機]
- 【10】 硝酸の製造原料を問ふ。 [東農]

- 【11】 硫酸及び硝酸の工業上の用途を概説せよ。〔昭 2. 陸士〕
- 【12】 ルブラン式炭酸曹達法製を記し且つ其の用途を記せ。
〔名工、陸士、宮農〕
- 【13】 炭酸曹達の製法として有名なるもの二種を各方程式に依り簡単に説明せよ。
〔商大、明専、長工〕
- 【14】 食鹽より炭酸ナトリウムを造る方法如何。〔東工、廣工〕
- 【15】 重炭酸曹達より炭酸曹達を製するには如何にすれば可なるか、尙其の變化を化學方程式にて記せ。〔福工、長薬〕
- 【16】 炭酸曹達を工業的に製造するに要する原料及び副産物を挙げよ。
〔廣師〕
- 【17】 アムモニア曹達法に依りて炭酸曹達を製する方法を記せ。
〔熊工、大工、陸士、北農、海軍、東工〕
- 【18】 炭酸曹達と稱してゐる物質に就て次の間に答へよ。
- 乾いた空氣中に放置すればどう變るか。その説明。
 - 熱すればどう變るか。その説明。
 - 水に溶かした液のリトマスに對する反應如何。又それはどうして説明してよいか。
 - 水に溶かした液に硫酸を加へたらどういふ變化が起るか。その説明。〔東師〕

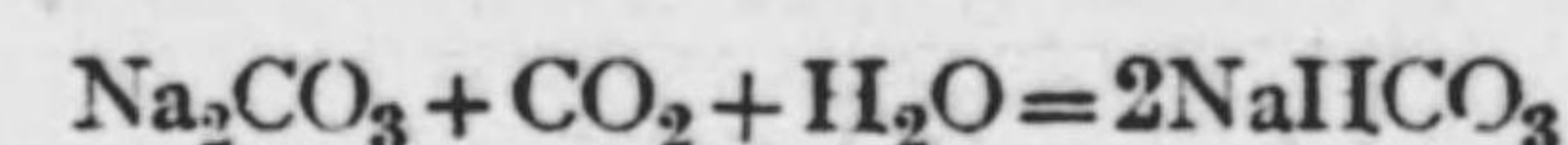
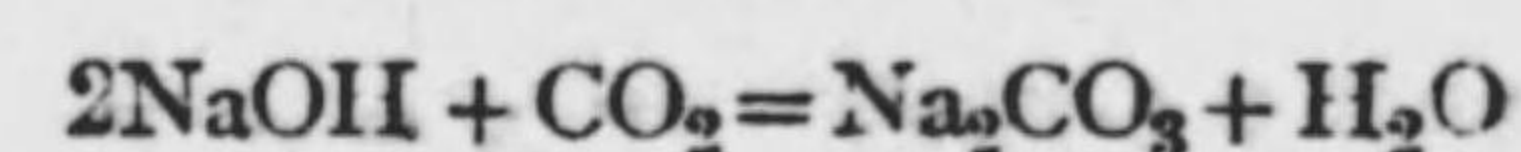
- 〔解〕 (a) 風化して結晶水を失ひ粉末となる。
(b) 無水の炭酸曹達となる。
(c) アルカリ性を呈する。加水分解して苛性曹達を生ずるに依る。
$$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3 + 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- \quad (2\text{NaOH})$$

(d) (c) で生じた苛性曹達と硫酸とが中和して硫酸曹達を生ずる

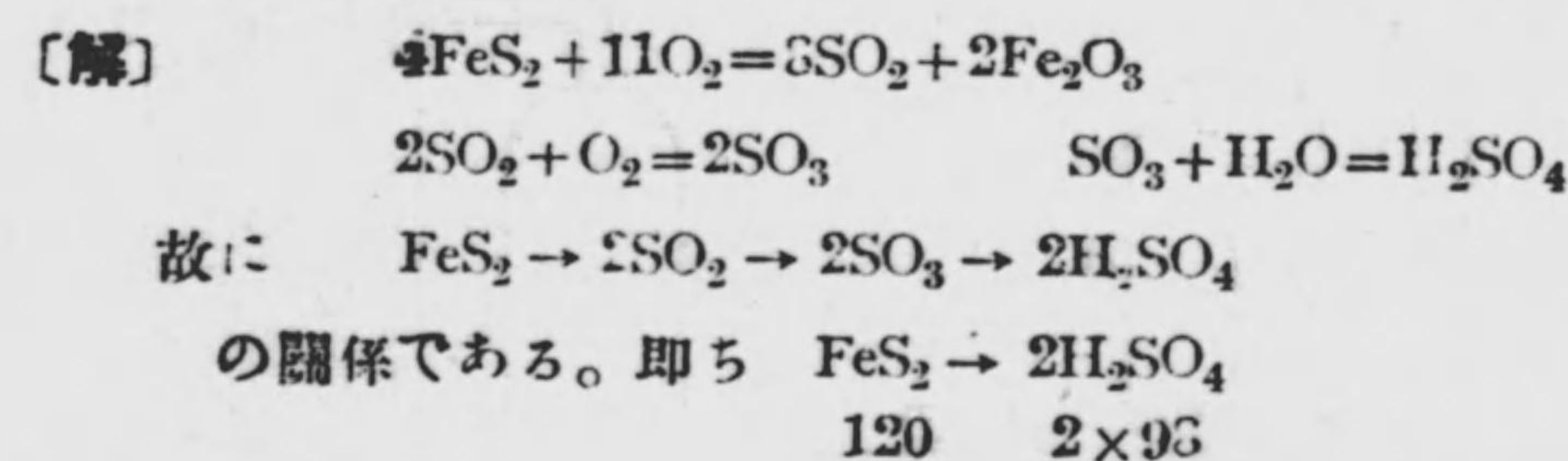


- 【19】 苛性曹達より重炭酸曹達を製するには如何にせば可なるか。
〔東工〕

〔解〕 苛性曹達の水溶液に炭酸瓦斯を通じて炭酸曹達を造り、更にこの溶液に炭酸瓦斯を通ずる。



- 【20】 黄鐵礦〔FeS₂〕より硫酸を造る反應の要點を方程式で示せ。(主要なる反應のみにてよし)。60% の硫酸 1000 疋を造るには何疋の黄鐵礦を要するか。〔昭 2. 成城高校〕



而して 60% の硫酸 1000 疋中の純硫酸の量は

$$1000\text{疋} \times \frac{60}{100} = 600\text{疋}$$

であるから、次の比例式を得る。

$$2 \times 98 : 600 = 120 : x \quad \therefore x = 367.3\text{疋} \quad (\text{答})$$

- 【21】 現今工業的硝酸製造法に如何なる方法あるか。又其の原料の所在を明にせよ。〔昭 3. 名工〕

〔着眼點〕 原料——智利硝石、空氣中の窒素。

- 【22】 硫酸製造の接觸法を説明せよ。〔昭 3. 鹿農〕

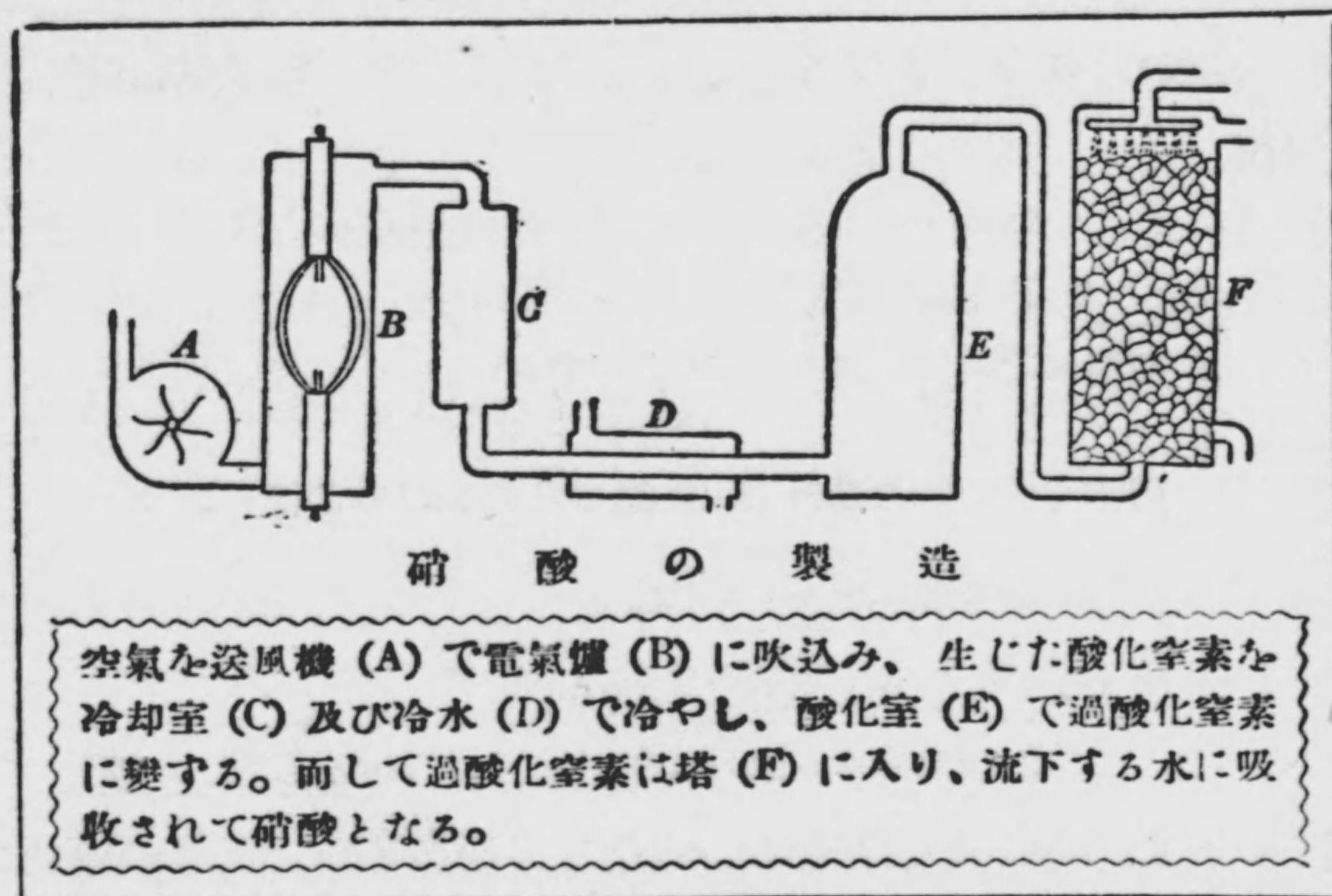
- 【23】 硫酸製法の大要(總ての方法)を化學方程式を舉げて説明し其の工業上に於ける用途を記せ。〔昭 3. 千葉〕

第六章 空中窒素の固定・肥料

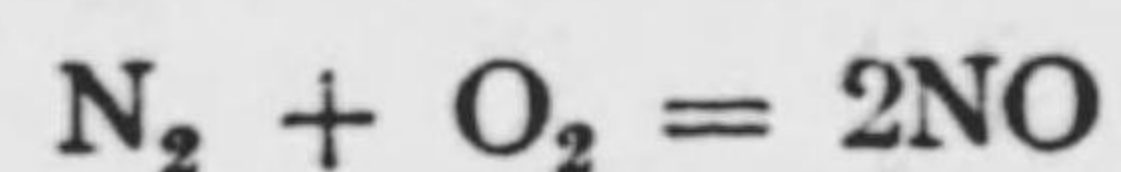
[1] 空中窒素の固定

空気中に存する遊離窒素を硝酸、アムモニア、石灰窒素等の窒素化合物に変ずる工業を空中窒素の固定といふ。

[2] 直接酸化法

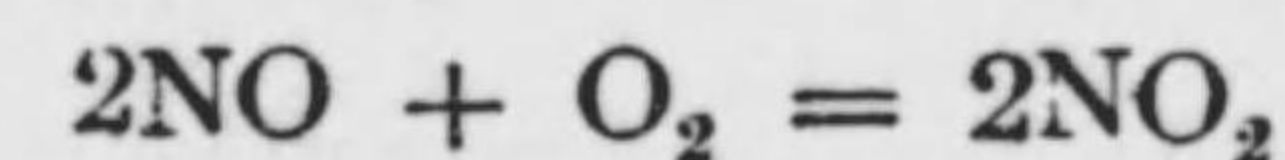


- (1) 電気爐を用ひて空気を約 3000° に熱し、急に之を 1000° 位に冷せば、空気中の窒素と酸素とは體積にて約 5% の酸化窒素(NO) を生ずる。

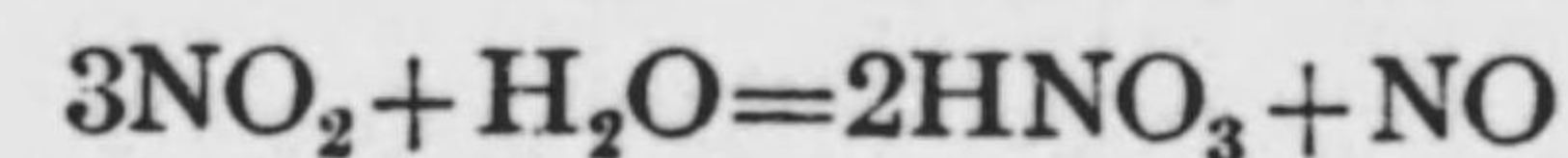


- (2) 更に之を冷して 500° 位にすれば、酸化窒素は空气中

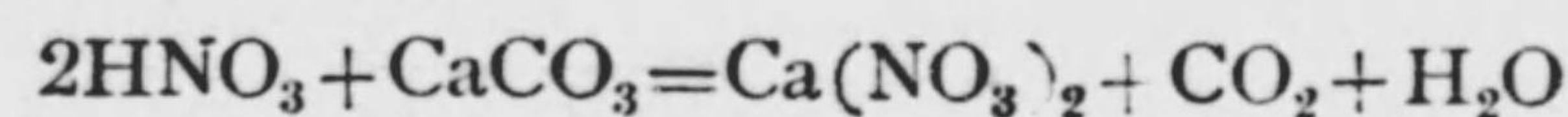
の酸素と化合して、過酸化窒素(NO_2) を生ずる。



- (3) この過酸化窒素は、其が吸収塔を昇る間に其の上部より滴下する水と作用して硝酸と酸化窒素とを生ずる。



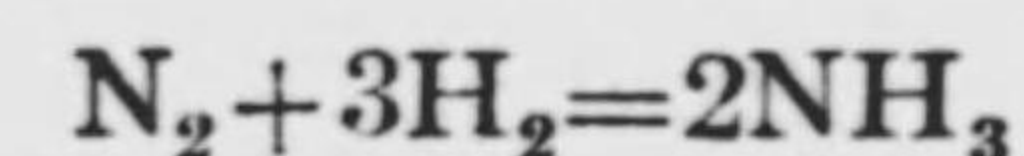
- (4) 生成した硝酸は之を石灰石で中和して水に可溶の硝酸カルシウム(ノルウエー硝石) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ に變じ、肥料に供する。



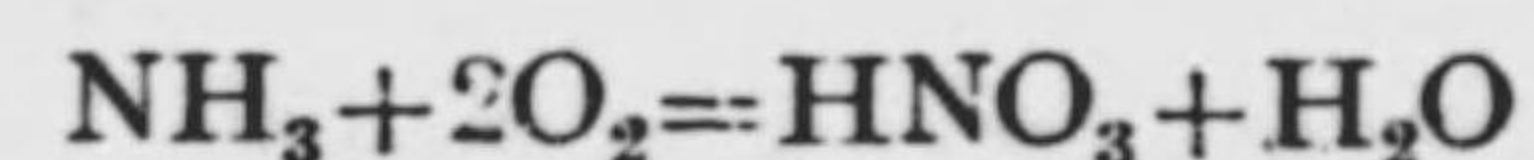
[註] (3) の場合に生じた NO は再び之を酸化し、 NO_2 として反覆使用する。

[3] アムモニアの合成法

- (a) 【ハーバー法】 窒素と水素との混合氣體に高壓(約 200 氣壓)と高温(約 500°)とを加へ、且つ之を鐵若くはウラニウム等の金屬の細末を觸媒として化合せしめると、體積で 3—7% のアムモニアを得る。

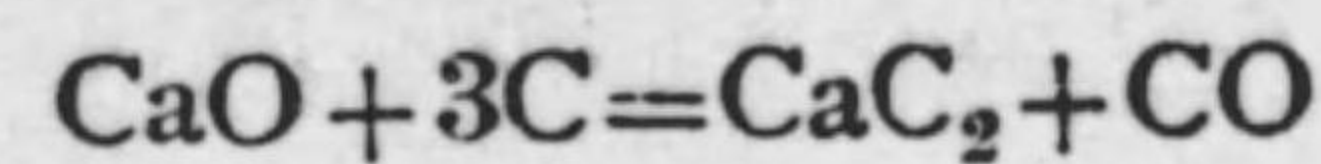


- (b) 【オストワルド法】 獨人オストワルドは、ハーバー法で得たアムモニアを白金粉を觸媒として空氣で酸化させ硝酸を造つた。

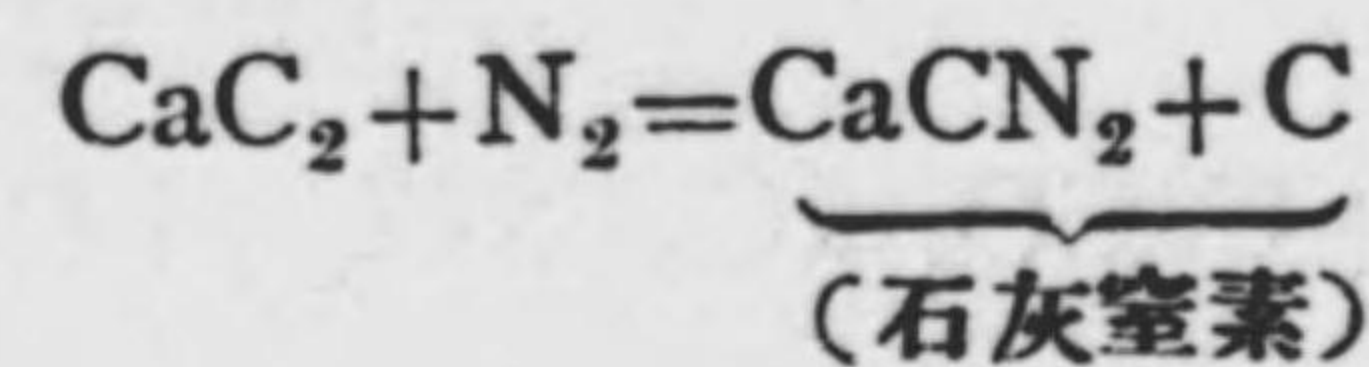


- (c) 【クロード法】 佛人クロードは、ハーバー法よりも更に高い壓力(1000 氣壓)を用ひてアムモニアを合成した。

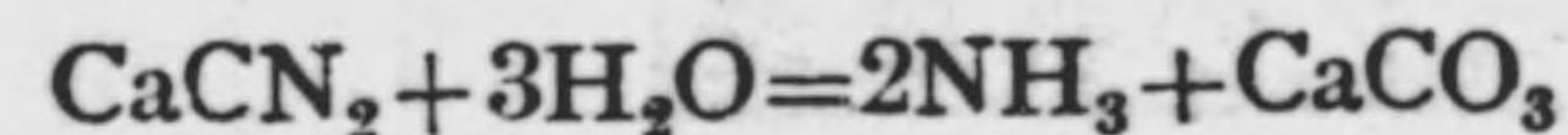
[4] **石灰窒素法** 生石灰 CaO と炭素(無煙炭又は骸炭)との混合物を電気爐で強熱すれば(3000°C)、炭化カルシウム(カーバイド) CaC₂ を生じ



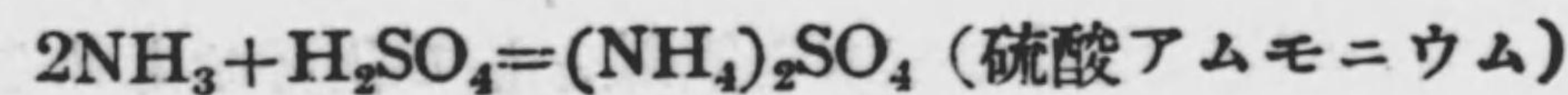
更に之を電気爐で 1000°C 以上に熱しながら窒素を通ずるとカルシウム・シアナミド CaCN₂ と炭素との混合物を得る。この混合物を石灰窒素といふ。



石灰窒素は之を其まゝ肥料とするか、或は水蒸氣を通じ分解してアムモニアとする。



アムモニアは之を硫酸に吸収させて硫酸アムモニウムを造り肥料に供する。



[5] **肥 料**

植物の養分として必要なものは、炭素、水素、酸素、窒素、硫黄、磷、鐵、カリウム、カルシウム、マグネシウムの十元素で、植物は葉から空氣中の炭酸瓦斯を取り、根から水分等を初め以上諸元素の化合物を攝取して發育する。而して諸種の化合物中に最も缺乏し易いものは窒素、磷、カリウムの化合物で、これ等を補給する目的で肥料なるものを用ひる。肥料を分けて直接肥料と間接肥料の二種とする。而して肥料

は天然に存するものゝ外、人工を加へて盛に製造する。之を人造肥料といふ。

(a) **【直接肥料】** 直接植物に吸収せられて其の養分となるもので、次の四種はこれに屬する。

(1) **【完全肥料】** 窒素、磷、カリウムの三成分を適當に含有する肥料である。

【例】 動物の排泄物、油粕、魚類(乾いたもの)等。

(2) **【窒素肥料】** 窒素化合物を含有する肥料で、荳科植物はその根瘤バクテリアの作用で、空氣中の窒素を窒素化合物とする特性があるから、之から取つた綠肥の如きは窒素肥料の重要なものである。

【例】 綠肥、豆粕、搾粕(鰯、鯨等)、糞尿、智利硝石、ノルウエー硝石、硫酸アムモニア(硫安)、石灰窒素等。

(3) **【磷酸肥料】** 磷酸鹽を含んだ肥料をいふ。

【例】 過磷酸石灰、トーマス磷肥、骨灰等。

(4) **【加里肥料】** カリウム鹽を含んだ肥料である。

【例】 木灰、硫酸加里等。

(b) **【間接肥料】** 消石灰は直接植物に吸収せられないが、土壤の酸性を中和したり、水に不溶の物質を水に溶解易い物質に變へて植物の養分に供する等の間接の作用があるから、之を間接肥料といふ。

問 題 二 十 九

- 【1】 空中窒素固定法に就き知る所を記せ。
〔金工、米工、山工、高嶺、富嶺〕
- 【2】 空中窒素を固定する二三の方法を述べ、その主なる生成物の名称、分子式、用途を記せ。
〔専檢〕
- 〔着眼點〕 アムモニア NH_3 ……工業藥品、硝酸製造、肥料等。
硝 酸 HNO_3 ……爆發物、人造絹絲、染料等。
ノルウエー硝石 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ……肥料。
石 灰 窒 素 CaCN_2 ……肥料、アムモニア製造。
- 【3】 石灰窒素とは何か。その製造原料及び製法を化學方程式にて示せ。
〔鳥農、盛農、熊工、神工〕
- 【4】 硫酸アムモニウムの用途を記せ。
〔商大〕
- 【5】 空気を原料とする化學工業に就て知る所を記せ。
〔昭2. 廣師〕
- 〔着眼點〕 空中窒素の固定法を書け。
- 【6】 空中窒素の固定とは如何なる意義か、其の方法二種を擇び説明せよ。
〔昭2. 東師〕
- 【7】 空中窒素固定に依りて得らるゝ肥料を分子式を以て列記せよ。
〔昭2. 岐農〕
- 〔解〕 ノルウエー硝石 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 、硫酸 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

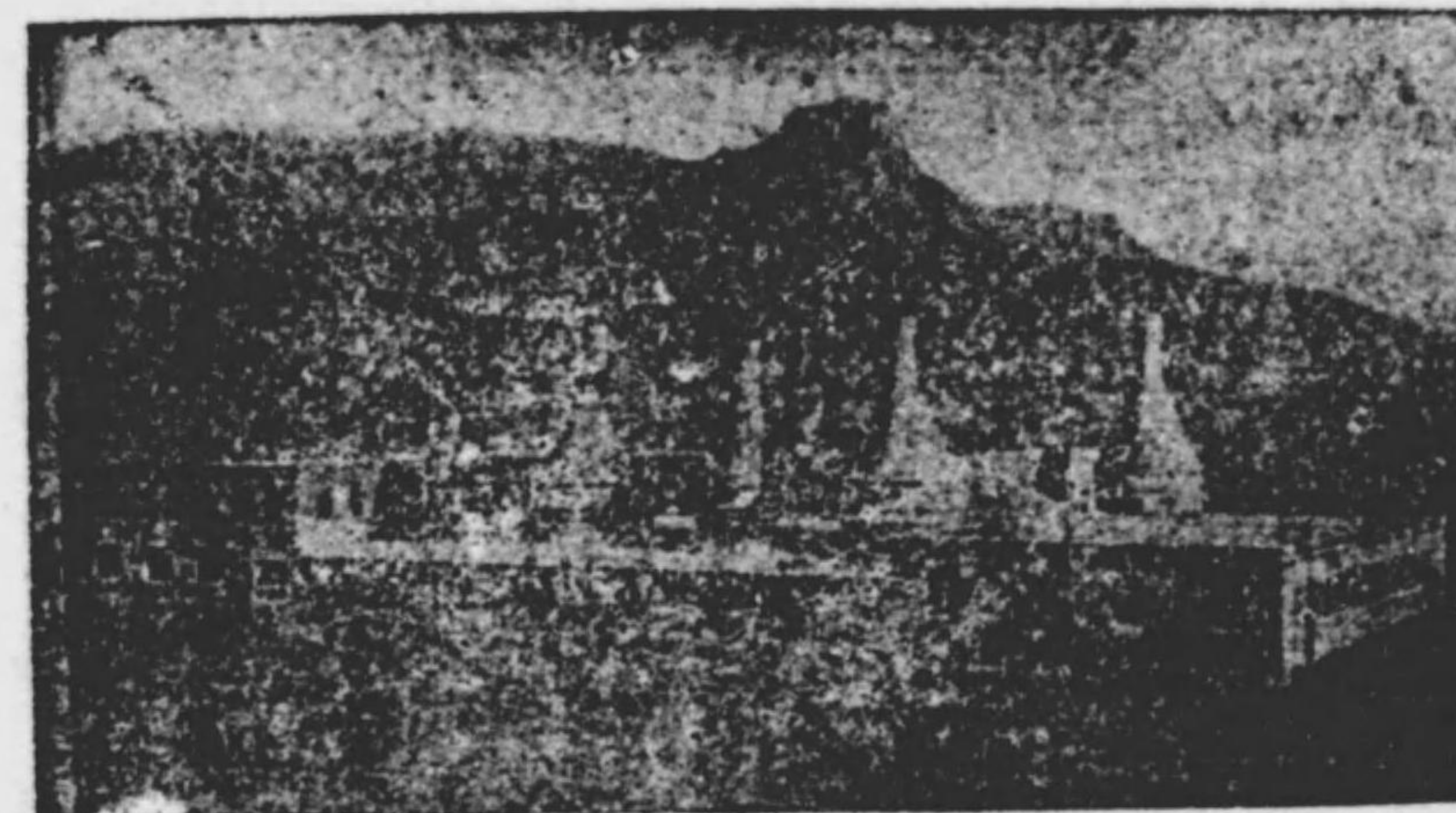
第七章 珪 酸 工 業

〔1〕 珪酸工業

硝子、陶磁器、瓦、煉瓦、セメント等を製する化學工業を珪酸工業といひ、またそれ等の製造に多く窯を用ひるところから之を窯業ともいふ。

〔2〕 陶磁器

(1) 原料 陶土、長石、石英。



陶磁器工場の外観

(2) 操作 原料を粉末にして水で良く混和し、轆轤、押型、鑄込等の方法で所要の器物の形を造り之を蔭乾にした後、窯に入れ約 800° 位の

温度で焼けば多孔質の所謂素焼を得る。次に釉薬と稱して石英、長石及び種々の金属の酸化物を混じた液を、その素焼の上に施し、再び窯に入れて約 1300° 位に強熱すると、素焼の表面に滑で光澤のある硝子様の皮膜ができる。之が陶磁器である。

(3) 磁器 純粹な陶土(磁土)を原料とし、且つ焼くときの温度も高いもので、質が緻密で白色半透明である。

九谷焼、清水焼、瀬戸焼、肥前焼等は之に屬する。

- (4) **陶器** 少々不純な磁土を原料とし、且つ焼くときの温度もまた低い。質が粗く不透明で、之を打てば濁つた音を發する。薩摩焼、粟田焼等はこれである。
- (5) **土器** 不純な粘土を原料とする、質の粗い多孔性の素地で、釉薬が施してない。土管、瓦、煉瓦等はこの適例である。土管、コンロ、瓦等は粘土を用ひて焼いたもので、赤いのは鐵を含むからである。普通の煉瓦は粘土と砂とで形を造つて焼いて造り、通常酸化鐵のために赤色を帯びてゐる。耐火煉瓦は耐火性の陶土を高温度で焼いたものである。

[3] **セメント** (a) **製法** 石灰石と粘土とを細末にして



セメント製造の廻轉爐

良く混じ、之を廻轉爐に入れ、約 1500°位の温度で焼けばクリンカーと稱する塊となる。尙これに石膏を加へて更に細か

く粉碎すると、所謂ポルトランドセメントと稱する灰白色の普通のセメントを得る。

- (b) **成分と性質** セメントの主成分は珪酸カルシウム、珪酸アルミニウム及び鐵鹽である。水で混和して放置すれば硬化する。セメントに砂利、砂、水の適當量を混じたものをコ

ンクリートといひ、建築、土木等に於ける基礎工事を初め排水管、橋梁、防波堤等を造るに用ひる。鐵筋コンクリートはコンクリートに數條の鋼鐵棒又は網を入れて心としたもので耐震、耐火の建築材料として重要なものである。人造石はセメントに岩石の碎片を混じ、水でこねて硬化させて造る。

[4] **硝子**

硝子を分類して曹達硝子、加里硝子、鉛硝子の三種とする。次にその原料、成分、性質、用途を掲げる。

種類	原料	成分	性質	用途
曹達硝子 (普通の硝子)	炭酸曹達 無水珪酸 石灰石	珪酸カルシウム 珪酸ナトリウム	微青色で熔融し易く、薬品等におかされ易い。	普通器具、窓硝子、壺類
加里硝子 (ボヘミヤ硝子)	炭酸加里 無水珪酸 石灰石	珪酸カルシウム 珪酸カリウム	無色で熔け難く、また薬品等にもおかされ難い。	化學用器具、裝飾品
鉛硝子 (フリント硝子)	炭酸加里 無水珪酸 酸化鉛	珪酸鉛 珪酸カリウム	光澤があつて重く、光線を屈折させる。併し最も熔け易い。	光學用器具、裝飾品

(a) **【硝子の製法】**

種類に依て原料を擇び、之を細末として適當の割合に混じ爐

に入れて 800° 乃至 1400° に熱すると粘性ある半液體の飴の如き熔融物を得るから、之に吹細工、押型、鑄型等の操作を施して、或は壘の如き、或は電球の如き、其外硝子管等の各種の硝子製品を造る。窓硝子等に用ひる板硝子は、浅い枠に熔融したドロドロの硝子を注ぎ込み、其上に大きな鐵のロールの熱したものを轉がして平面状にする。

(b) 【硝子の特性】

- (1) 透明で光を透過し、また光を反射、屈折する。
- (2) 水、酸類、アルカリ類等に冒され難い。併し弗化水素には腐蝕される。
- (3) 加熱すると熔融に先つて軟く粘性を有するものとなるから細工がし易い。

(c) 【硝子の着色劑】

原料に次の如き金屬の酸化物を添加する。

酸 化 銅……赤色、 酸 化 コ バ ル ト……青色
 酸 化 ク ロ ム……綠色、 酸 化 鐵……綠色
 酸 化 マ ン ガ ン……紫色、 酸 化 ウ ラ ニ ウ ム……黄色
 螢 石、長 石 又 は 燐 灰 石……乳白色
 酸 化 第 二 鐵 と 二 酸 化 マ ン ガ ン……黄褐色 (洋酒瓶等の色)
 酸 化 第 一 銅……暗赤色

[5] 【エナメル(琺瑯)】

鉛硝子に硼砂、酸化錫等を混じて不透明乳白色としたもので鐵器、陶磁器等の表面に塗布する。青色等の色を付けるには

適當の金屬の酸化物を添加する。併し食器に用ひるエナメルは鉛を含んでゐてはならぬから、長石、石英、硼砂、炭酸曹達、酸化亞鉛及び骨灰等を加へてこの種のエナメルを造る。瀬戸引は鐵器の表面にエナメルを融着したものである。

[6] 【七寶燒】

銅器の表面に金又は銀の細線を糊着させて種々の模様を造り、其の間をエナメルで充填して窯で焼き、更に之を良く磨いて製する。名古屋地方は有名な産地である。

問 題 三 十

- 【1】 陶磁器を製するに要する原料を問ふ。 [長工]
- 【2】 陶器及び磁器を説明せよ。 [米工]
- 【3】 釉藥とは如何なるものか。 [東工]
- 【4】 硝子は如何にして造られるか。簡単に述べよ。 [東藝]
- 【5】 硝子の種類を擧げて各種の成分性質を記せ。 [商大、東船]
- 【6】 硝子は化學上何より成るか。 [金醫]
 [解] 珪酸ナトリウム、珪酸カルシウム、無水珪酸。
- 【7】 窓硝子を製するに要する原料を問ふ。 [長工、美術]
- 【8】 加里硝子(一名硬硝子)を製するに要する原料を明記せよ。 [福工]
 [解] 炭酸加里、石灰石、無水珪酸。
- 【9】 エナメルに就きて知る所を記せ。 [桐工]
- 【10】 エナメルは如何なる化合物を主成分とするか。 [島農]
 [解] 珪酸カリウム、珪酸鉛、酸化錫、硼砂。
- 【11】 エナメルを製するに要する原料を問ふ。 [長工]
 [解] 炭酸加里、酸化鉛、無水珪酸、酸化錫、硼砂。

第八章 冶金・製錬・合金

〔1〕 金属の原鑛

【原鑛】 金属を分離するに適した鑛物をいふ。

【冶金】 原鑛から金属を分離抽出する方法をいふ。

【製錬】 冶金に依つて得た金属は、尙多少の不純物を含むから、之を除く必要がある。かやうな操作を製錬といふ。

次に金属を製する重要な原鑛を掲げる。

(a) 【遊離状】 金 Au、白金 Pt、銅 Cu

(b) 【酸化物】 磁鐵鑛 Fe_3O_4 、赤鐵鑛 Fe_2O_3 、褐鐵鑛 $2Fe_3O_4 \cdot 3H_2O$
赤鉍鑛 Cu_2O 、錫石 SnO_2 、クロム鐵鑛 $FeO \cdot Cr_2O_3$ 、軟マン
ガン鑛 MnO_2 、酸化アルミニウム Al_2O_3

(c) 【硫化物】 硫銅鑛 Cu_2S 、黄銅鑛 $CuFeS_2$ 、辰砂 HgS 、輝
銀鑛 Ag_2S 、方鉛鑛 PbS 、閃亞鉛鑛 ZnS 。

(d) 【鹽類】 菱鐵鑛 $FeCO_3$ 、菱亞鉛鑛 $ZnCO_3$ 、菱苦土鑛 Mg
 CO_3 、石膏 $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ 、鹽化ナトリウム $NaCl$ 、鹽化カリ
ウム KCl 、鹽化マグネシウム $MgCl_2$ 、鹽化カルシウム $CaCl_2$
ガーニエライト鑛 $H_2NiMgSiO_4$

〔2〕 冶金の原理

(1) 遊離状のものは、之を他の夾雜物と分離する。

(2) 酸化物は、之を炭素又はアルミニウム等の還元剤と共

に熱して分離する。

(3) 炭酸鹽及び硫化物は、先づ之等を焼いて酸化物とした後、還元する。

(4) 鹽化物は、之に強い電流を通じて熔融し、同時に電解を行ふ。

〔3〕 金の製法

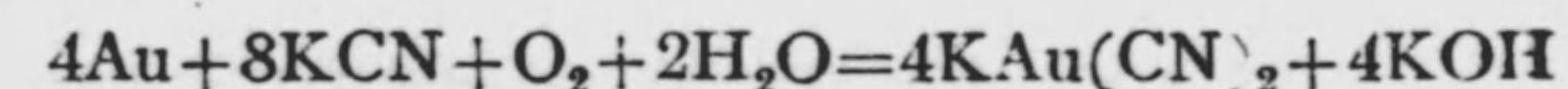
(a) 【淘汰法】 最も古い方法で比重の差を利用する。土砂に混じた砂金又は粉碎した山金を流水で洗へば軽い土砂は洗ひ去られて、金粒が樋の底に沈む。

【註】 この方法は金粒の大きい場合に應用する。

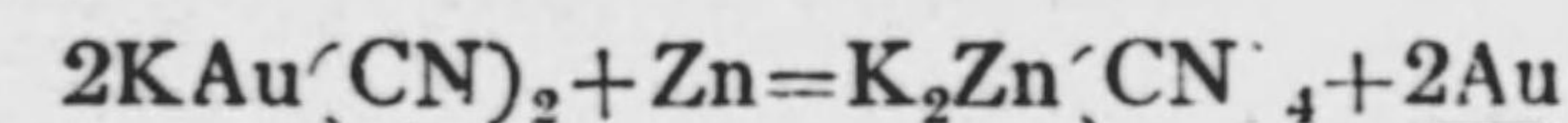
(b) 【混汞法】 粉碎した金の鑛石に、水銀を加へて良く混和すれば、金は水銀とアマルガムを造るから、之を熱し、水銀を蒸發させて金を得る。

【註】 この方法は含有量の多い金の鑛石に用ひる。

(c) 【青化法】 近時盛に用ひられるもので、極く少量の金分をも採取することができる。即ち 0.1—0.5% 位の青化加里 KCN の稀薄溶液中に、粉碎した鑛石を浸して置くと、空气中の酸素の媒介に依て金が溶解して金シアン化加里 $KAu(CN)_2$ となる。

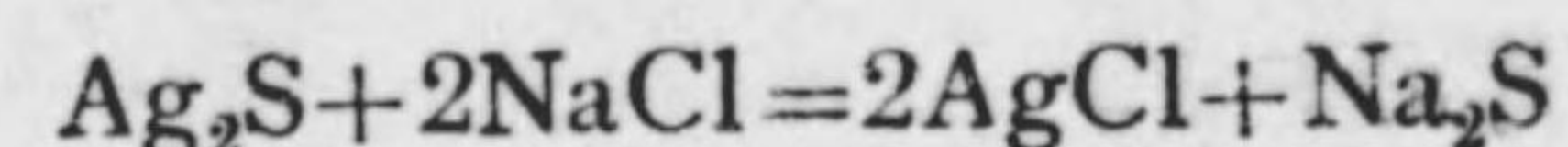


次にこの溶液に亞鉛を加へて金を得る。

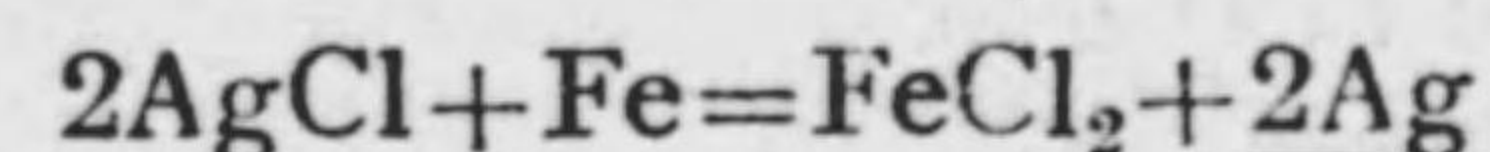


〔4〕 銀の製法

- (a) 【混汞法】 硫化銀(輝銀礦) Ag_2S を食鹽と共に焼いて鹽化銀 AgCl に變じ

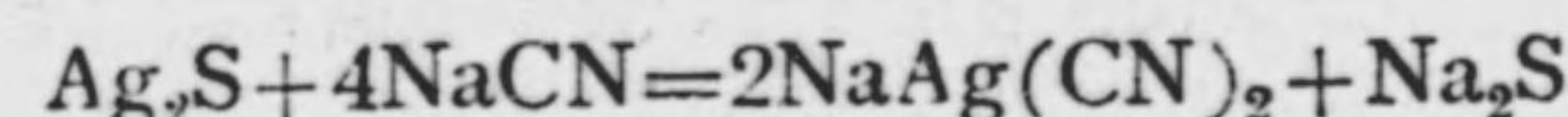
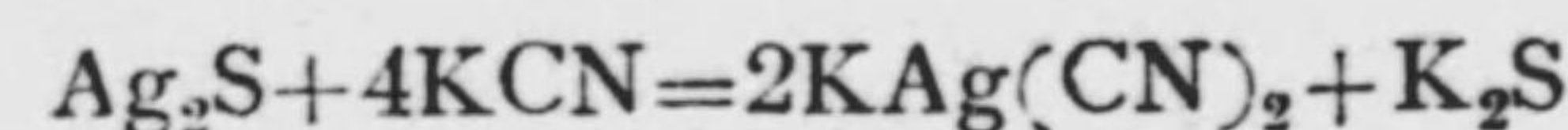


これを水銀、鐵屑及び水と共に大鼓形の槽に入れ、廻轉して良く攪拌すれば、鐵は可溶性の鹽化鐵 FeCl_2 となり、遊離した銀は水銀とアマルガムをつくるから、加熱して水銀を蒸發させる。

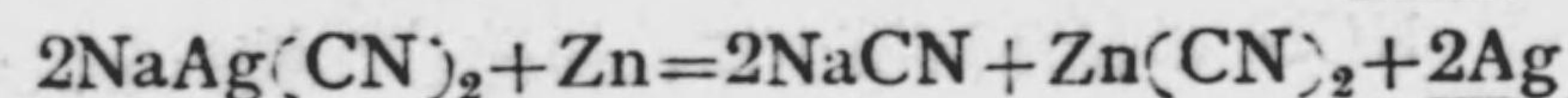
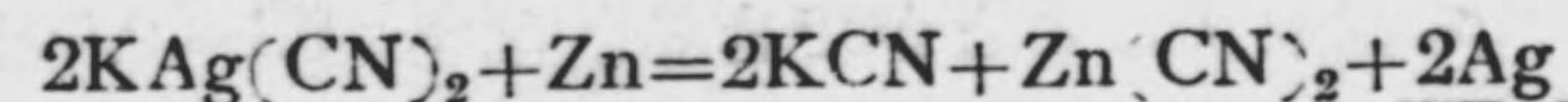


〔註〕 この方法は現今あまり用ひられない。

- (b) 【青化法】 輝銀礦を粉碎して、之に青化加里 KCN 又は青化ナトリウム NaCN の溶液を加へて、銀を可溶性の銀シアン化加里 $\text{KAg}(\text{CN})_2$ 、若くは銀シアン化ナトリウム $\text{NaAg}(\text{CN})_2$ に變へる。



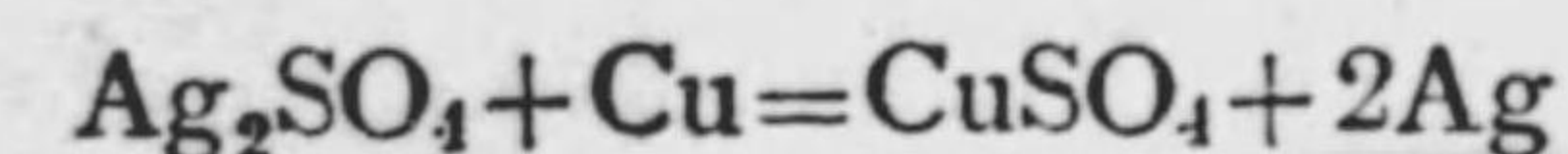
次にこの溶液に亜鉛を投じて銀を析出させる。



- (c) 【灰吹法】 輝銀礦は方鉛礦に伴つて産するから、方鉛礦から製した鉛の中には少々多量の銀を含む。之から銀を分離するために、銀を含む鉛を加熱溶融して放置し、徐々に冷却すると、先づ鉛が結晶し、後に銀を含んだ鉛が得られる。(之をバツチンソン法)。といふ。而して反覆してかゝる操作を行ふと、愈々多く銀を含んだものを得るから、これを黒灰に敷い

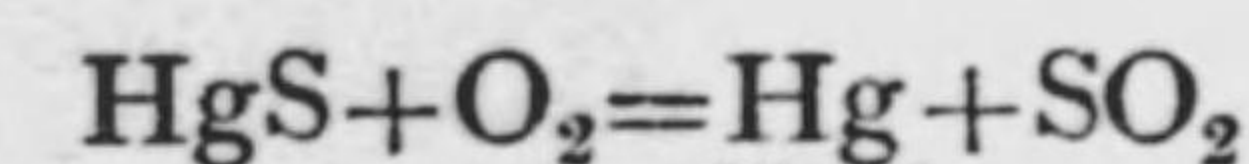
た爐の床上に置き絶えず空氣を吹送つて強熱すれば、鉛は酸化鉛となり、一部は融けて流出し、他の一部は爐床に吸収せられ、或は吹き去られる。而して銀は高温度に於ても酸化しないから其儘残留する。

- (d) 【沈澱法】 先づ輝銀礦を焼いて硫酸銀 Ag_2SO_4 を製し、之を湯で浸出してその溶液をつくり、共に金屬銅を加へて銀を沈澱させる。この方法は銅のイオン化傾向が、銀のそれに優ることを利用したものである。



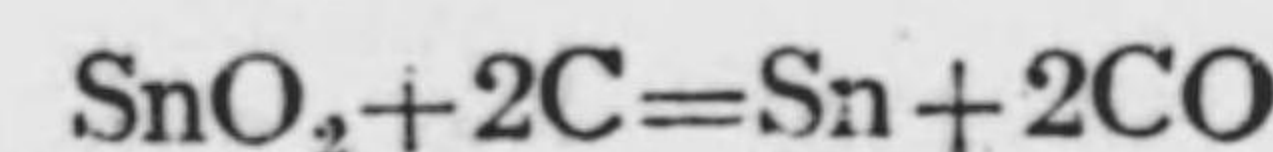
[5] 水銀の製法

空氣を通じながら辰砂 HgS を強熱すると、水銀は蒸氣となるから之を冷却室に導いて凝結させる。



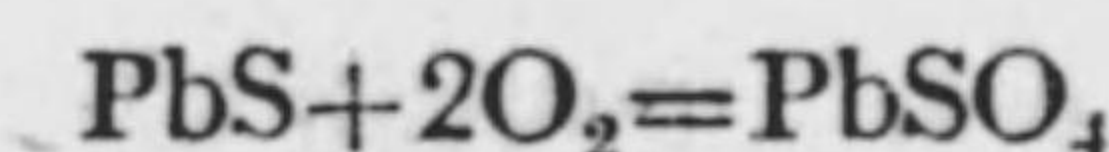
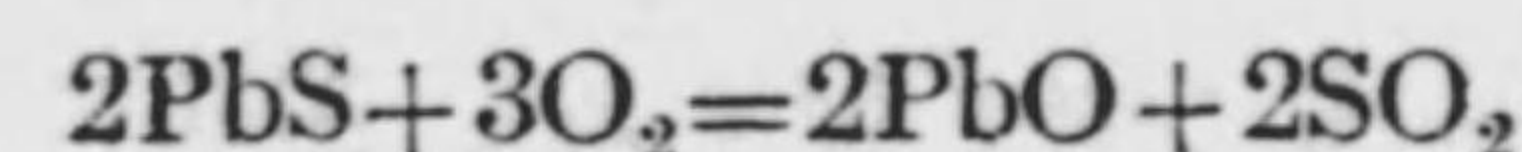
[6] 錫の製法

錫石 SnO_2 を木炭で還元する。



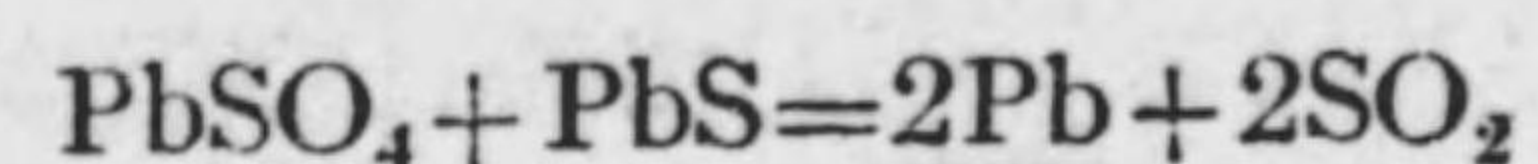
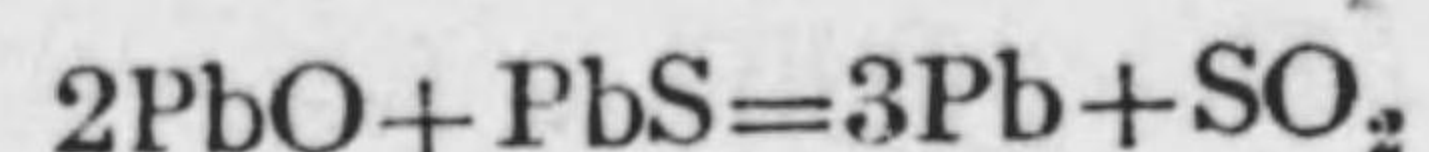
[7] 鉛の製法

方鉛礦 PbS を空氣中で焼き、一部を酸化鉛 PbO 及び硫酸鉛に變じ



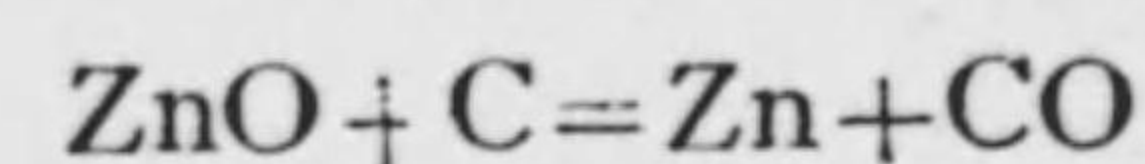
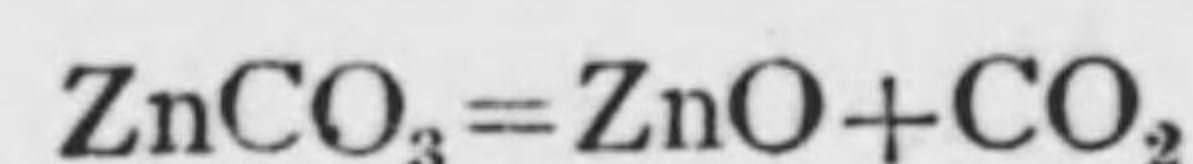
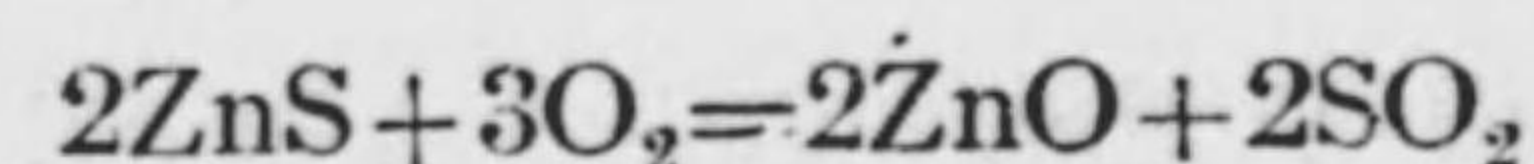
次に空氣を遮斷して熱し、上に得た酸化鉛、硫酸鉛を未だ燃

焼しない他の方鉛礦に作用せしめて鉛を造る。

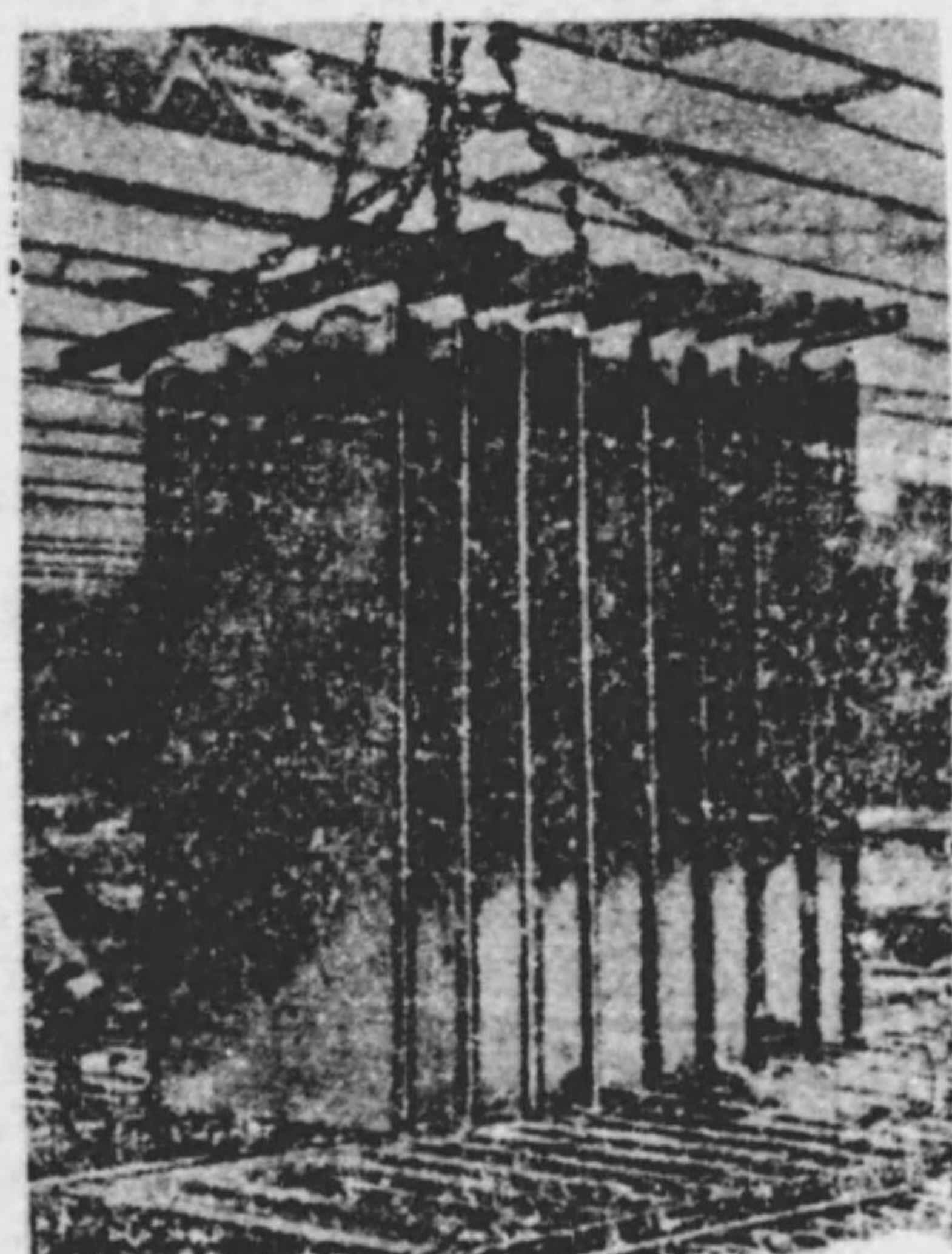


[8] 亜鉛の製法

閃亜鉛礦 ZnS 又は菱亜鉛礦 ZnCO_3 を空氣中で焼いて酸化亜鉛 ZnO に變へ、之を木炭末と共に粘土製のレトルトに入れて強熱する。而して發生する蒸氣を受器に導いて凝縮せしめ、適當の亜鉛棒又は亜鉛板とする。



【電解法】 硫化亜鉛を焼いて造つた酸化亜鉛を硫酸に溶かして硫酸亜鉛の溶液を製し、之を電解液とし、過酸化鉛(陽極)及び亜鉛(陰極)を電極として電解すれば純粹の亜鉛を得る。

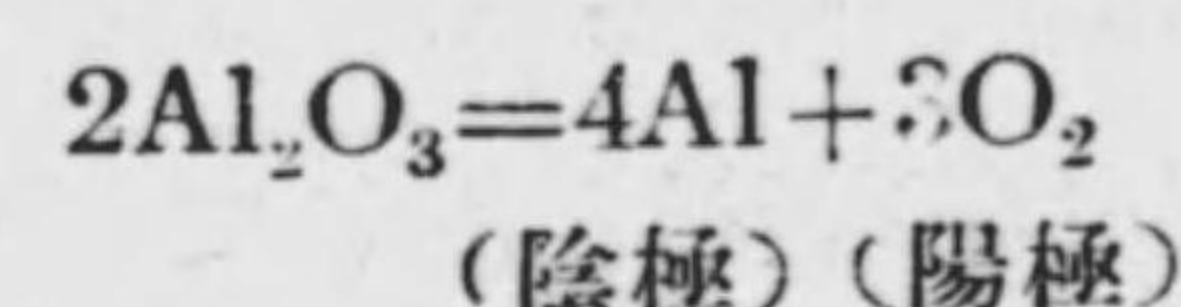


純亜鉛(陰極)を電解溶液から引上げてゐるところ

[9] アルミニウムの製法

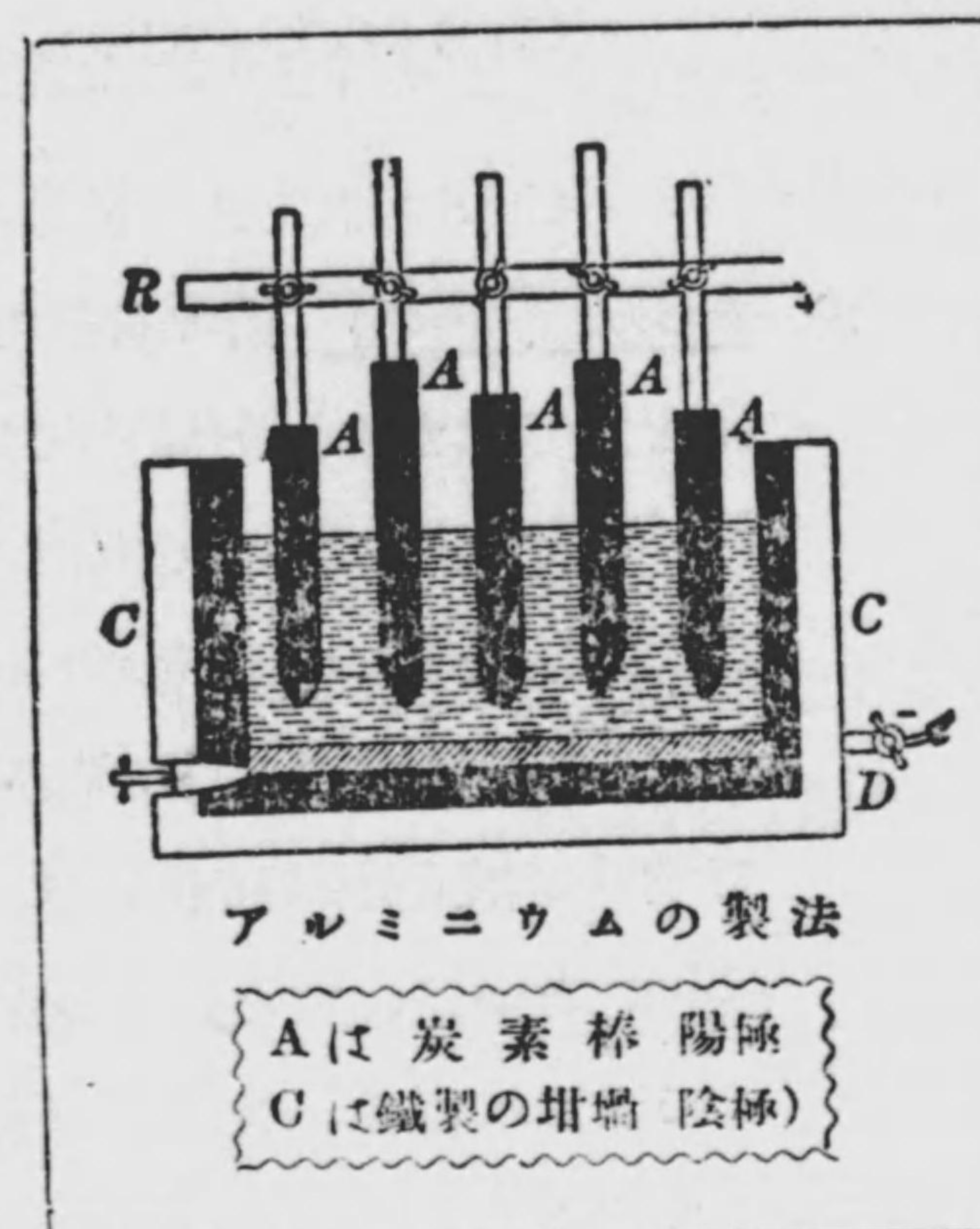
鐵礬土即ちボーキサイトから精製した酸化アルミニウム Al_2O_3 を原料とし電解法に依て製する。耐火性物質(酸化マグネシウム又は酸化カルシウム)で内面を被つた鐵製坩堝を陰極とし、坩堝内に垂下した炭素棒を陽極とし、この中に原料

及び氷晶石 $\text{AlF}_3 \cdot 3\text{NaF}$ を入れ、之に電流を通ずれば酸化アルミニウムは熔け同時にアルミニウムが陰極の坩堝内に析出し、陽極に生ずる酸素は直に電極の炭素と化合して酸化炭素となつて飛散する。



【註】 氷晶石は酸化アルミ

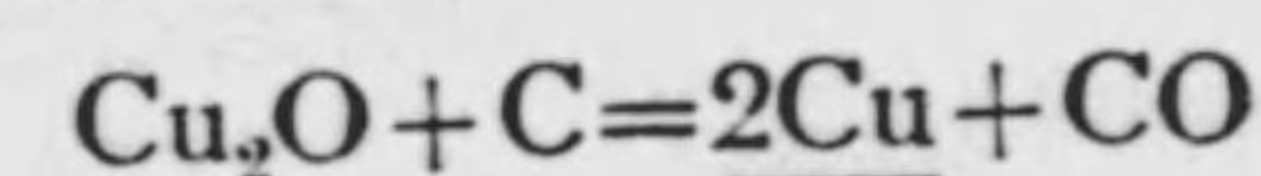
ニウムの融解を助けるのみで電解には關係しない。また酸化アルミニウムは他の金屬の如く、之を炭素で還元することができない。



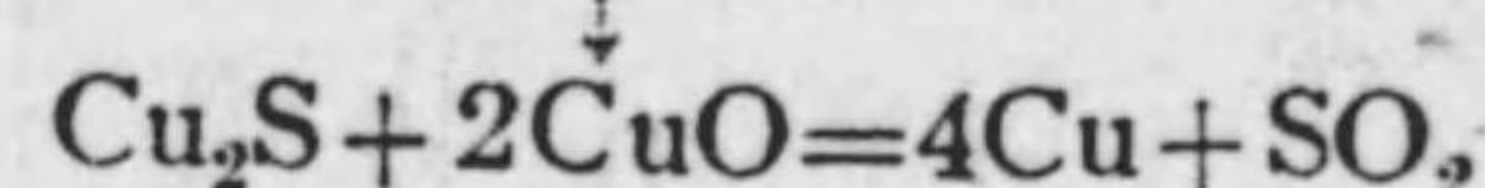
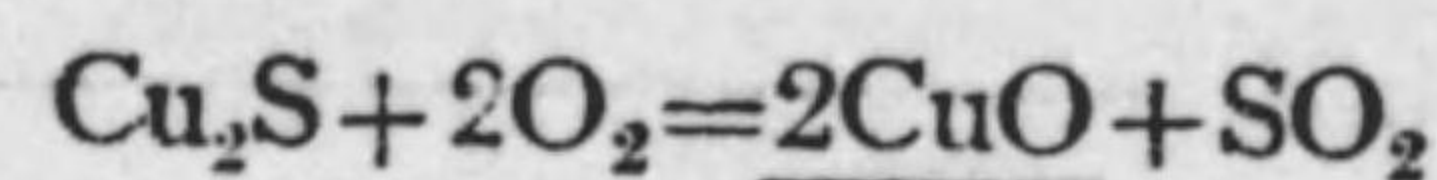
[10] 銅の製法

原礦としては赤銅礦 Cu_2O 、硫銅礦 Cu_2S 、黄銅礦 CuFeS_2 等を用ひる。

(a) 黄銅礦 Cu_2O 骸炭と共に熱して還元する。



(b) 硫銅礦 Cu_2S 之に空氣を通じて焼き、其の約半量を酸化銅に變じ、次に空氣の流通を遮斷して強熱すれば前に生じた酸化銅が未だ變化を受けない残りの硫銅礦に作用して銅を遊離せしめる。

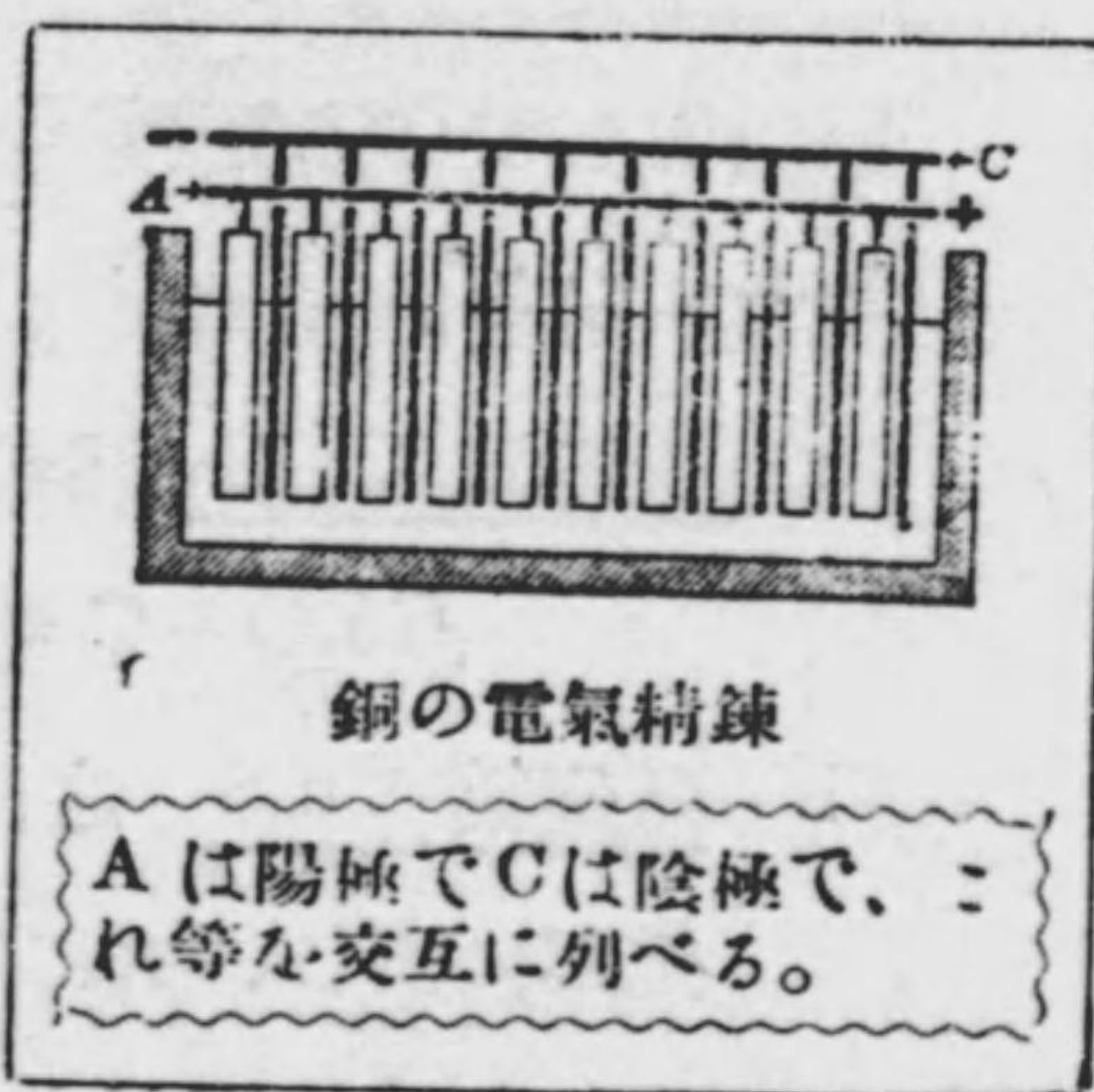


(c) 黄銅鑛 CuFeS_2 少々複雑である。先づ鑛石の一部を空気を通じながら反射爐内で焼けば、鑛石中の鐵は酸化鐵 Fe_2O_3 となり、銅は亞酸化銅 Cu_2O となり、硫黄は亞硫酸瓦斯 SO_2 となつて空氣中に去る。かくして焼いたものに、残りの鑛石を混じ珪酸(熔劑)と骸炭とを加へて熔鑛爐中で焼けば酸化銅は硫化銅 Cu_2S に變じ、鐵の一部は熔滓(Slag といひ、主として珪酸鐵 FeSiO_3 より成る)となつて表面に浮き、又他の一部は硫化銅と混じて銅鈔(ドウマツト)となる。而して銅鈔は 45 乃至 75% の銅及び少量の金、銀等を含有する。次に熔けた銅鈔を回轉爐に入れ、其の底部の孔から空気を吹込めば、硫黄は酸化せられて亞硫酸瓦斯となり、鐵は酸化鐵となるから、之を熔滓として除去する。かく

して銅を取出し、更に之を反射爐内にて加熱し、その熔けた中に木片を挿込み、銅中に含まれる酸化銅を還元すれば、茲に粗銅を得る。

(d) 銅の電氣製鍊 純銅を得るための操作である。粗銅を

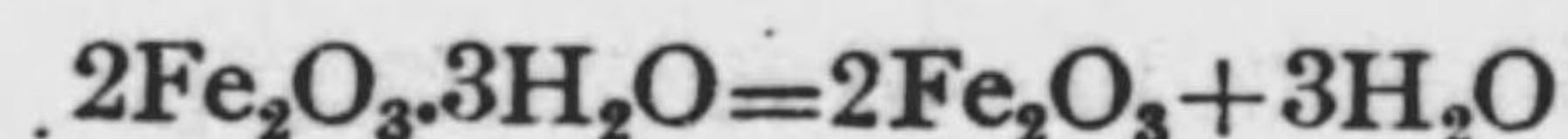
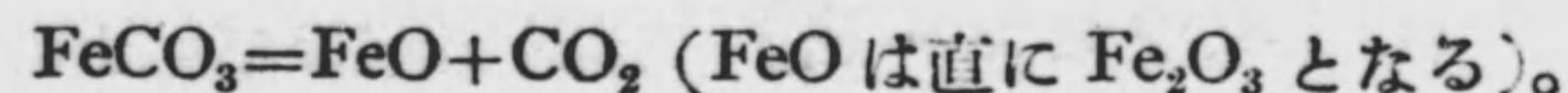
陽極純銅の薄い板を陰極として、兩者を硫酸銅 CuSO_4



の溶液に浸して電流を通ずるときは、粗銅中に含まれる銅は溶けて純銅板に析出し、種々の不純物は泥狀となつて器底に沈む。この沈積物を鑛泥と稱し、多くの金、銀等を含有する。

[11] 鐵の製法

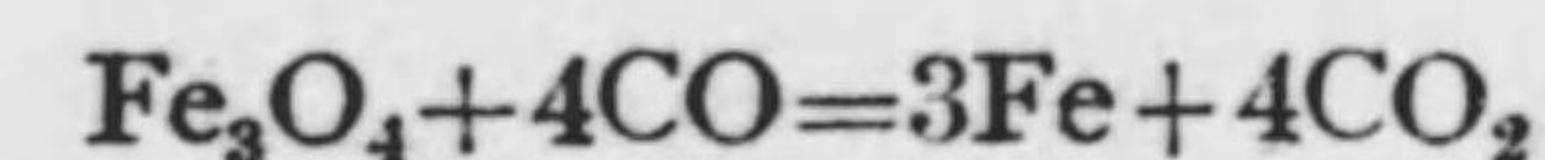
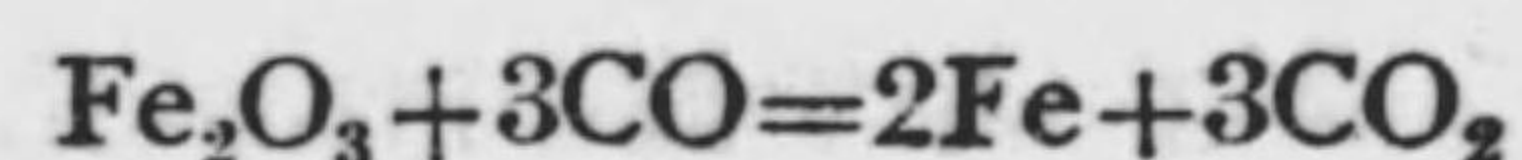
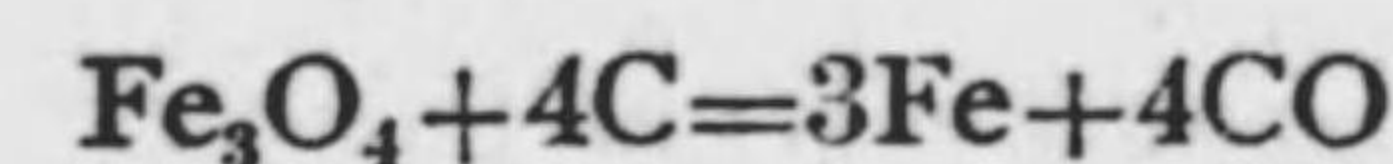
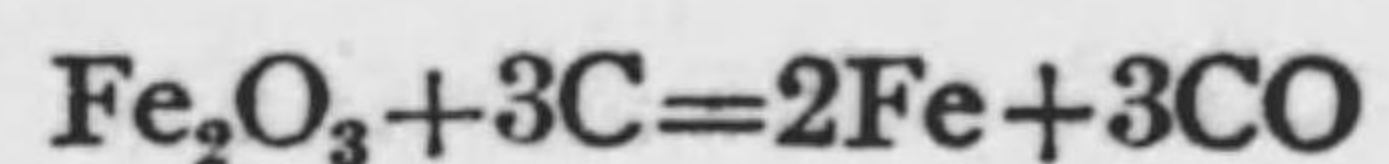
(a) 【原料】 (1) 酸化鐵 主として磁鐵鑛、赤鐵鑛であるが、酸化鐵でない菱鐵鑛 FeCO_3 の如きものは、焼いて酸化鐵に變へる。



(2) 骸炭 酸化鐵を還元するために用ひる。

(3) 石灰石 鐵鑛中に含まれる土砂等を除くための熔融劑である。

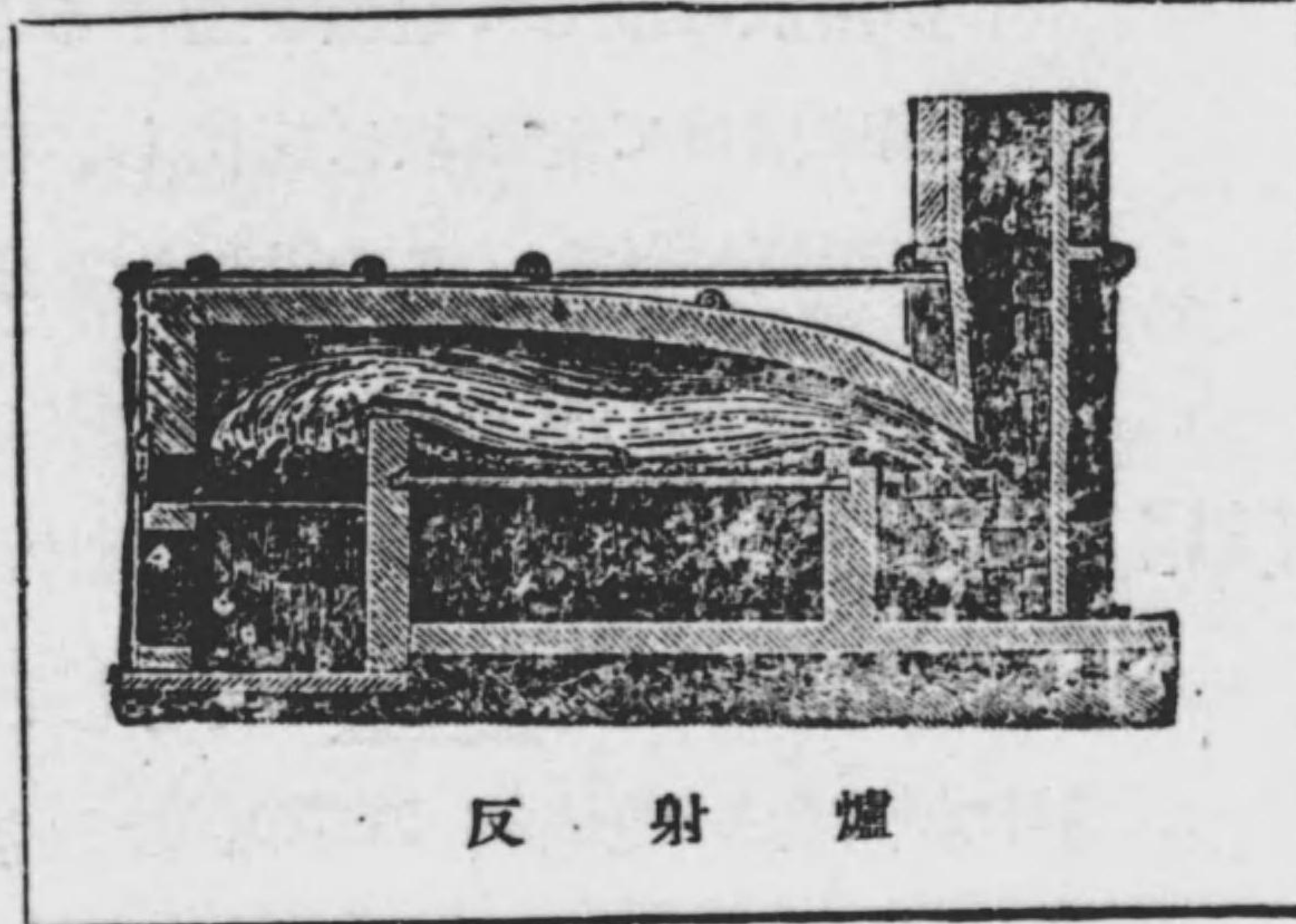
(b) 【冶金の原理】 骸炭又はその燃焼に依て生ずる酸化炭素で酸化鐵を還元するにある。



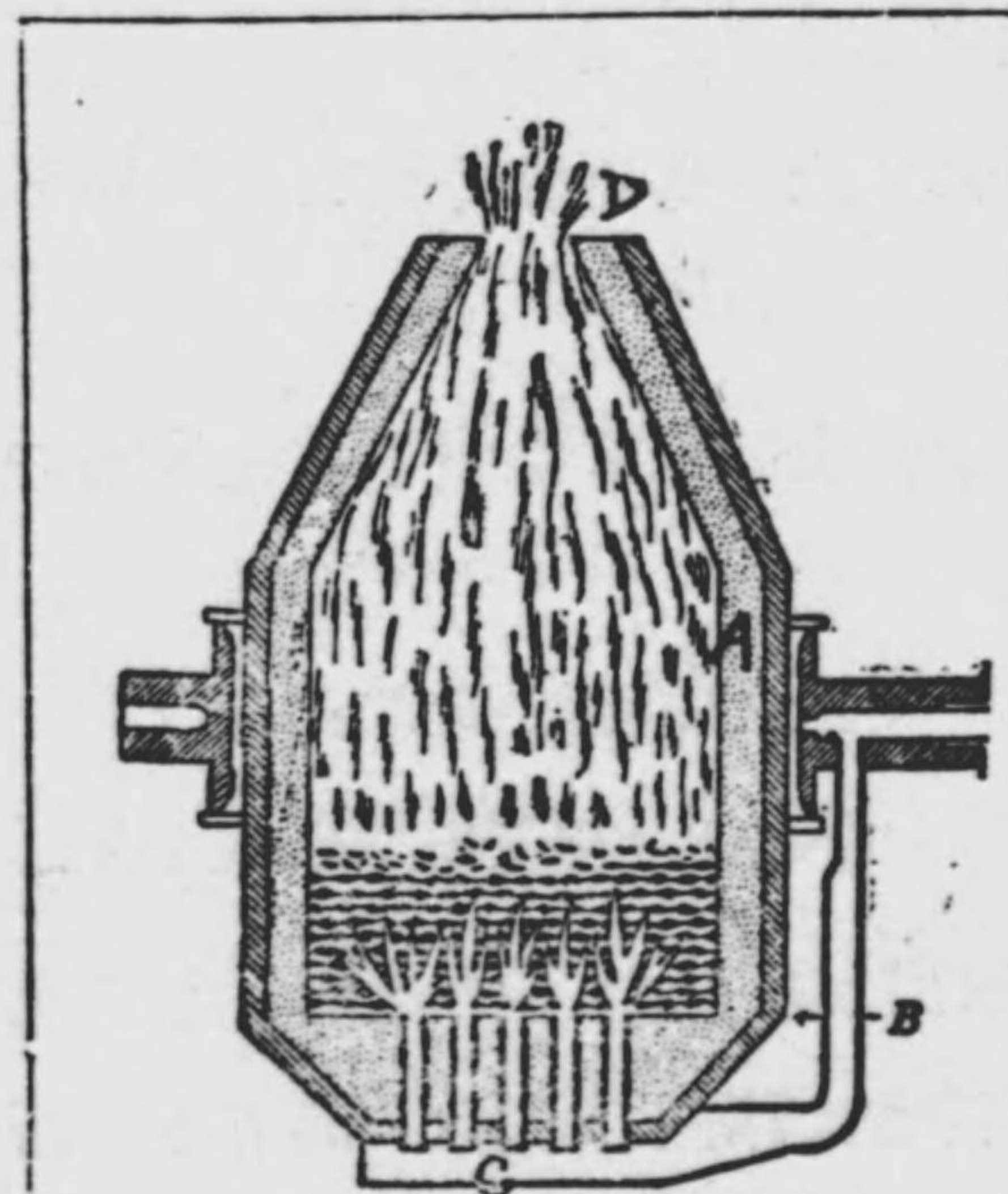
(c) 【鉄鑛(鑄鐵)】 熔鑛爐から取出した鐵で、不純物として炭素、珪素、磷を含み、鋼の原料並に諸種の鑄物に供する。而して炭素の含有量最も多く、常に 2% 以上を降らない。

(d) 【鍊鐵(鍛鐵)】 鉄鐵に少量の石灰を混ぜて反射爐に入れ、空気を通じながら熱するとき、炭素及び其他の不純物は酸化に依て除かれ、0.3% 以下の炭素を含む鍊鐵を得る。

(e) 【鋼鐵】炭素の含有量を 0.5—2% とする。従て鉄鐵より炭素の一部を除くか、鍊鐵に炭素を添加すれば可い。其の主要なるものを掲げる。



(1) 【ベツセマー法】内部を珪酸及び粘土の如き耐火性物質で塗つた廻轉爐に 10—15 噸位の熔融した鉄鐵を入れ、爐



熔けた鐵を D から入れ B から來る高壓の空氣を、下方の孔 C から送入する。

の底部にある多數の孔から高壓の空氣を約 15 分間送入する方法で、大部分の炭素及び他の夾雜物は燃え去り、或は爐の内面にある物質と化合し鑛滓となつて除かれる。近來白雲石 CaCO_3 、 MgCO_3 を爐の内面に塗つて、鉄鐵中に含まれる磷又は硫黄分を鹽基性磷酸カルシウムとして除去し、之をトーマス磷肥と稱して人造肥料に供する。

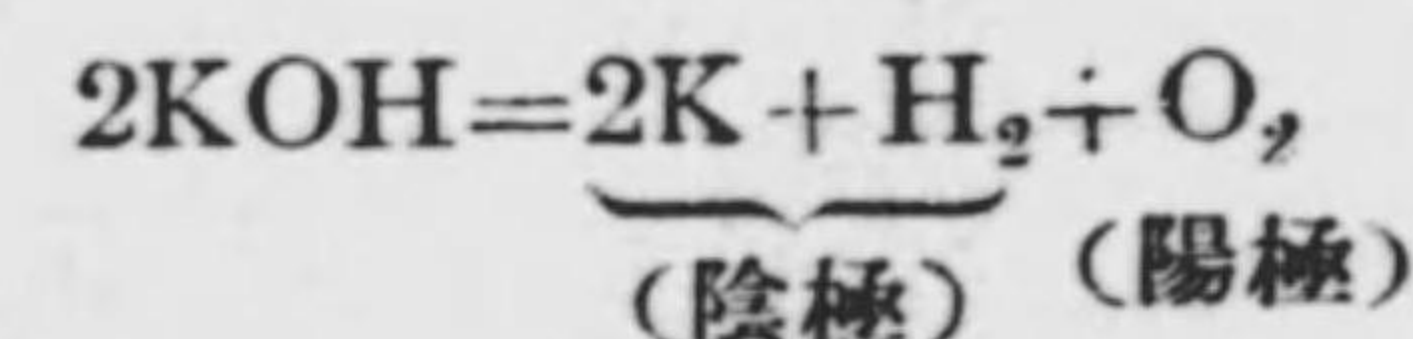
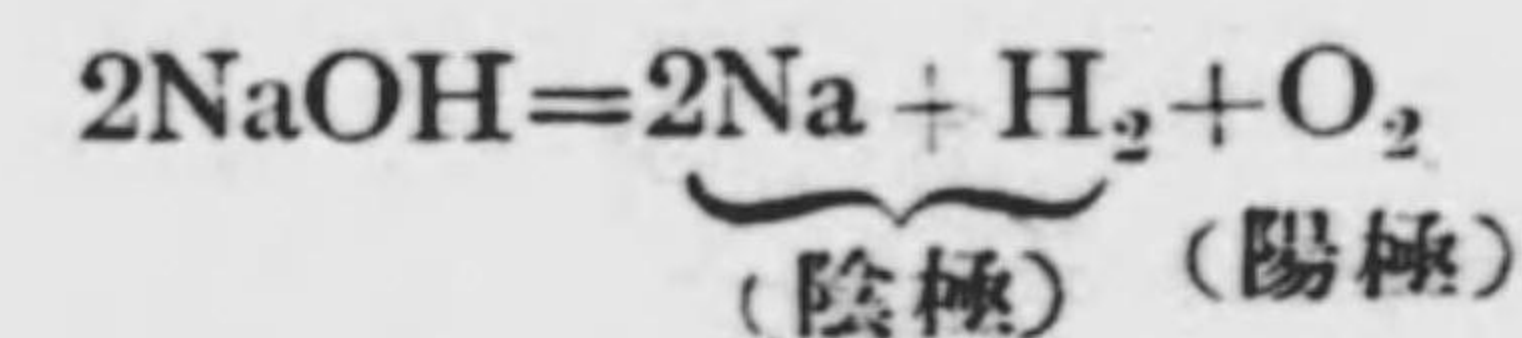
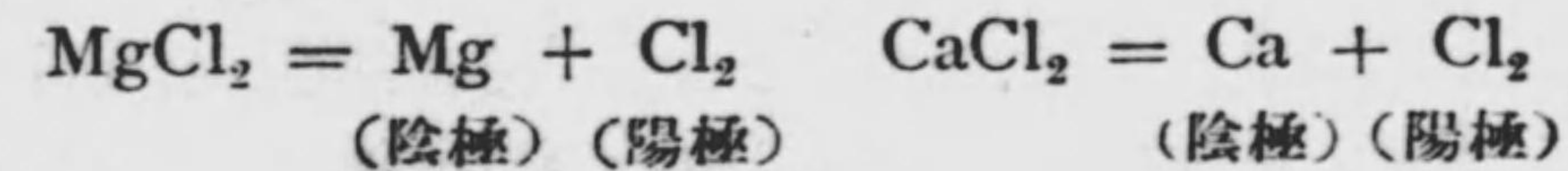
(2) 【ジーンズ・マルチン法 (平爐法)】平爐と稱する内

面を白雲石及び砂で覆つた一種の反射爐中に鉄鐵、鍊鐵、酸化鐵等の混合物を充し、約 8 時間爐の左右から交互に空氣と瓦斯とを送入して強熱し、炭素、珪素、硫黄、磷等の不純物を酸化し去る方法である。而して操作の容易なると多量に製せられるのと、製品が均質で炭素の量を任意に加減し得られる等の特徴があるから、近時ベツセマー法を凌がんとする傾向がある。

(3) 【電氣爐法】炭酸マグネシウムの如き耐火性の鹽基性物質で内面を被つた電氣爐内に鉄鐵を入れ、炭素を電極として強熱する。この方法に依ると硫黄、磷等を含まぬ純粹の鋼鐵が得られる。

[12] マグネシウム、カルシウム、カリウム、ナトリウムの製法

ナトリウム、カリウムは其等の水酸化物を熔融し、更に之を電解して造り、同様にマグネシウム、カルシウムは其等の鹽化物を熔融電解して製する。



[13] 合金

二種以上の金屬を融合したものを合金といひ、次の如き重要

な特性がある。

(a) 【合金の特性】

(1) 成分金属より硬い。其の代り展性延性は乏しくなる。

【例】 真鍮、青銅、洋銀等。

(2) 成分金属より融け易く且つ融けて固まるとき体積が膨脹する。

【例】 ウツドの合金 (鉛、錫、カドミウム、蒼鉛の合金) は 60° で融け、活字金 (鉛、錫、アンチモンの合金) は凝固するとき体積が膨脹するから鑄造に適する。

(3) 熱及び電気の伝導性を減ずる。

【例】 電線等に用ひる銅が不純であると伝導を害する。

(4) 化学的の抵抗力を増す。即ち酸化し難くなり。光澤が變り難くなる。

【例】 真鍮、アルミ金等。

(b) 【銅の合金】

名 稱	組 成	特 性、用 途
真 鍮 (黄 銅)	Cu. Zn	色が美しく鑄造に用ふ。器具類として建築に用ひる。
青 銅 (唐 金)	Cu. Zn. Sn	銅像、器械器具類に用ふ。
ア ル ミ	Cu. Al	黄色、装飾品とする。
白 銅	Cu. Ni	貨 幣
洋 銀	Cu. Zn. Ni	食卓用器具、装飾品
四 分 一	Cu. Ag	装 飾 品
赤 銅	Cu. Au. Ag	眼鏡の縁、装飾品

砲	銅	Cu.	Sn	大 砲 の 鑄 造
鐘	銅	Cu.	Sn	
銃	銅	Cu.	Sn	

(c) 【他の合金】

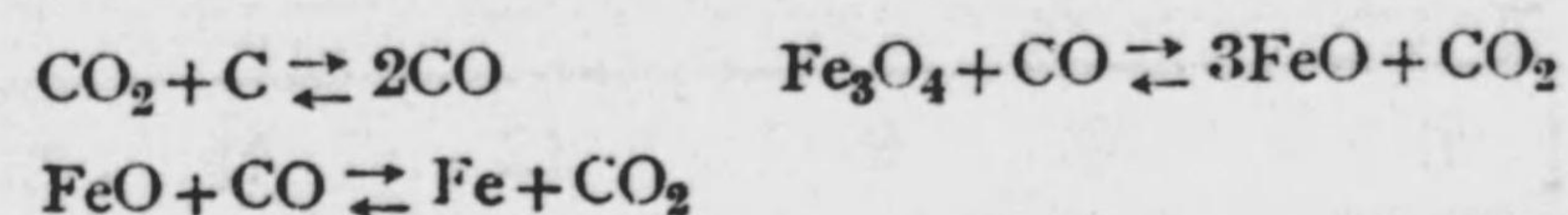
名 稱	組 成	特 性、用 途
白 鐵	Pb. Sn	金 屬 の 接 合
活 字 金	Pb. Sn. Sb	活 字 を 造 る
融金(フューズ)	Pb. Sn. Bi. Cd	電 氣 用
ニ ク ロ ム	Fe. Ni. Cr	電 熱 器
マグナリウム	Mg. Al	光澤があつて美麗、食器等。
デュラルミン	Al. Cu. Mg. Mn	飛 行 機 材 料
プラチナイト	Fe. Ni	電 球 用

問 題 三 十 一

- 【1】 鑛石より金属を製する一般的方法を述べよ。 [明専]
- 【2】 錫の製錬法を記せ。 [山商]
- 【3】 水銀の製法を簡単に記し、其の際の化学反応方程式を附記せよ。 [専檢]
- 【4】 アルミニウムの製造原料を問ふ。 [東農]
- 【5】 鐵鑛より鉄(鑄鐵)を製する方法を述べよ。 [長藥]
- 【6】 鋼の製法及び炭素の含有量を問ふ。 [東船]

- 【7】 鉄鐵より鋼鐵を造る方法の一を述べよ。 [陸士]
 【8】 鐵を製鍊するとき石灰を用ふる理由並に熔爐中に起る化學變化を記せ。 [東船]

〔解〕 鐵石に含まれる土砂を石灰と化合させ鐵滓として除くためである。熔鐵爐中に起る化學變化は次の通りである。



- 【9】 合金なる術語を説明せよ。 [東農]
 【10】 合金が金属よりも實用的に多く使用せらるゝは何故なるか。 [東船、濱工]
 【11】 銅を含有せざる合金の例二箇を挙げよ。 [京工]
 【12】 眞鍮に就て知る所を記せ。 [神工、東藝、山工]
 【13】 アマルガムとは何か。 [東工、烏農、上工]

〔解〕 水銀とその他の金属の合金をいひ、金銀等の冶金に用ひる。

- 【14】 次の合金の成分を記せ。
- (a) 眞 鍮。 [神商、長工、金工、仙工、熊工]
 - (b) 活字金。 [仙工、長工、濱工]
 - (c) 白 銅。 [神商、長工、金工]
 - (d) 青 銅。 [神商、仙工]
 - (e) 白 鐵。 [長工]
 - (f) 洋 銀。 [長工]
 - (g) 赤 銅。 [金工]

- 【15】 金属の硫化物より金属を遊離せしむる方法二つを記し反應式を以て説明せよ。 [昭 2. 福工]

- 【16】 例を挙げて合金に共通の特徴を説明せよ。 [昭 2. 陸士]
 【17】 銅を含める合金三種を挙げ其の成分を明記せよ。 [昭 3. 廣工]
 【18】 或合金あり其の成分中に銀と銅との存在を証明すべき實驗法を述べよ。 [昭 3. 海兵、海經]
 [着眼點] 硝酸に溶かした溶液が青色を呈すれば銅の存在を示し、又之に鹽化物を加ふとき白色沈澱を生ずれば銀が存在する。

第九章 稀 産 元 素

- [1] **タングステン(ウオルフラム) W** 産出の少ない元素を稀産元素といふ。タングステンは重石、ウオルフラム鉄鍍中に含まれ、質硬く熔融し難い(融点 3000°) 灰白色の金属である。電燈の線條を造り、また銅に混ぜて硬さを増す。
- [2] **モリブデン(水鉛) Mo** 銀白色の金属で極めて熔融し難い。銅に混ぜて硬さを増し、またその化合物は陶磁器、絹、羊毛、革等の着色に用ひる。
- [3] **イリジウム Ir** 白金より熔け難く、重い金属(比重 22.4)で、白金と融合すると、その質が硬くなるから、度量衡原器に用ひ、また万年筆のペン先に附けて磨滅を防ぐ。
- [4] **トリウム Th** 光輝ある灰白色の金属で、瓦斯マントルに用ひる。(拙著『新制中等化学講義』451 頁参照)。
- [5] **セリウム Ce** 灰白色の金属、展性、延性に富み、瓦斯マントルに用ひる。
- [6] **ヴァナヂウム V** この化合物は寫真現像液、媒染劑、



硝子の着色劑とする。

- [7] **チタニウム Ti** 合金、陶器、義齒の着色劑とする。
- [8] **セレンウム Se** 暗所に置けば電氣を導かないが、光に當てると電導性を得る特性があるから、之を自動火災報知機に應用し、或は鐵道信號等の赤色硝子の着色劑に供する。
- [9] **パラジウム Pd** 白金より融け易いが、硬度は遙に大きい。寶石等に白金の代用品とする。
- [10] **アルゴン Ar. ヘリウム He** ネオン(Ne), クリプトン(Kr), クセノン(Xe) と共に空氣中に微量に存する無色無臭の氣體で、他物と化合し難い。而してアルゴンは瓦斯入電球に、ヘリウムは水素に次で軽く且つ不燃性があるから、航空船等の氣囊を充すに用ひる。
- [11] **ウラニウム U** 銅に混じ、また橙色の顔料等を造る。
- [12] **ラヂウム Ra** 1910 年キュリー夫人に依てウラニウムを含むピッチブレンドといふ鑛石より初めて發見された。銀白色の金属で、融点 700° 、空中に於て銹る。通常臭化物 $RaBr_2$ として採取する。
- 【ラヂウム放射線】**ラヂウムの放出する放射線に三種ある。
- α 線……陽電氣を荷つたヘリウム原子で、その速度は光の速度の $\frac{1}{10}$ である。
- β 線……陰電氣を荷つた電子から成る。その質量は水素原子の約 $\frac{1}{1700}$ で、 α 線より大なる透通力を有

する。

γ 線……諸物質を透過する力は三放射線中最大、その性質は X 線に酷似してゐる。電子が固體に衝突して發生するエーテル波である。

【ラヂウム放射線の特性】

- (1) ラヂウム化合物は絶えず熱を發生する。従てその周囲にある空氣の温度より 3°—5° 高い。



實驗室に於けるキュリー夫人 (1867—)

- (2) 寫眞乾板に感ずる。ラヂウム化合物を入れた管を黒い紙に包んだ寫眞乾板の上に置くとその像を生ずる。
- (3) 周囲の空氣をイオン化せしめる。即ち周囲の空氣に電導性を與へる。
- (4) 不透明體を透過し、金剛石、硫化亞鉛、白金シアン化バリウム等に閃光を與へる。
- (5) 長く皮膚に當てると激烈な炎症を起す。

[13] **放射線元素原子の崩壊** ウラニウム、ラヂウム、ナトリウム等の如く黒紙に包んだ寫眞乾板に感じ、或は周囲の空氣に電導性を與へる物質を總稱して放射性物質といひ、

かゝる特長を放射能といふ。而して斯かる元素は何れも放射線を出し、崩壊して次第に他種の元素に變遷するもので、これを原子の崩壊といふ。例へばウラニウムが變じてラヂウムとなり、ラヂウムは放射線を出し崩壊してニトン(ラドン又はラヂウム・エマナチオンといふ)其他の元素に變じ、最後に鉛に類似した元素となるが如きこれである。かく放射性元素原子は自ら絶えず崩壊して他種の元素原子になるから、これ等の原子に對しては前に學んだ『一元素は他の元素に變ぜず』といふ元素不滅の法則を適用することができぬのである。

[14] 原子の構造

【**原子構造の假説**】 凡ての原子は、その中心に陽電氣を帯びた核を有し、その核の周圍に陽電氣を中和するだけの陰電氣を有する電子が配列され、且つその電子が或る軌道を描いて絶えず廻轉してゐる。

茲に於て吾等の物質觀は次の如く結論される。即ち核及び電子が適當に集つて原子となり、原子が集まつて分子となり、更に分子が集つて物質を構成する。

[15] **同位元素(イソトープ)** ウラニウムの崩壊に依て生じた鉛(原子量 206)と、トリウムの崩壊に依て生じた鉛(原子量 208)とは、原子量が異なるのみで、その性質の酷似する點から通常の鉛(原子量 207.2)はこれ等兩者の混じたものと考へられる。併し如何なる方法を用ふるもその混合物から之を分離することが出來ない。かくの如く原子量を異にするもそ

の化學的性質が酷似し、且つ週期表に於て同じ位置を占むべき元素を 同位元素(イソトープ) といふ。(尙拙著新制『中等化學講義』457 頁参照あれ)。

問 題 三 十 二

- | | | |
|-----|------------------|-------|
| 【1】 | ラヂウム、アルゴンの所在を問ふ。 | 〔秋鏡〕 |
| 【2】 | 放射性物質とは何か。 | 〔上眞〕 |
| 【3】 | 放射能を説明せよ。 | 〔高等〕 |
| 【4】 | ラヂウムの三放射線の性質を記せ。 | 〔明專〕 |
| 【5】 | 放射性元素に就て知る所を記せ。 | 〔京城商〕 |

第四編 有機化合物

第一章 炭 化 水 素

〔1〕 炭 化 水 素

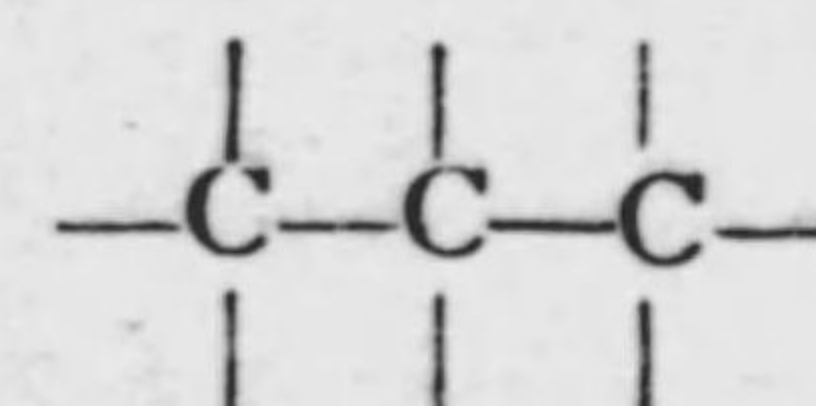
炭素及び水素より成る化合物を炭化水素といふ。

【例】メタン CH_4 、エチレン C_2H_4 、アセチレン C_2H_2 、
ベンゼン C_6H_6 、ナフタレン C_{10}H_8 等。

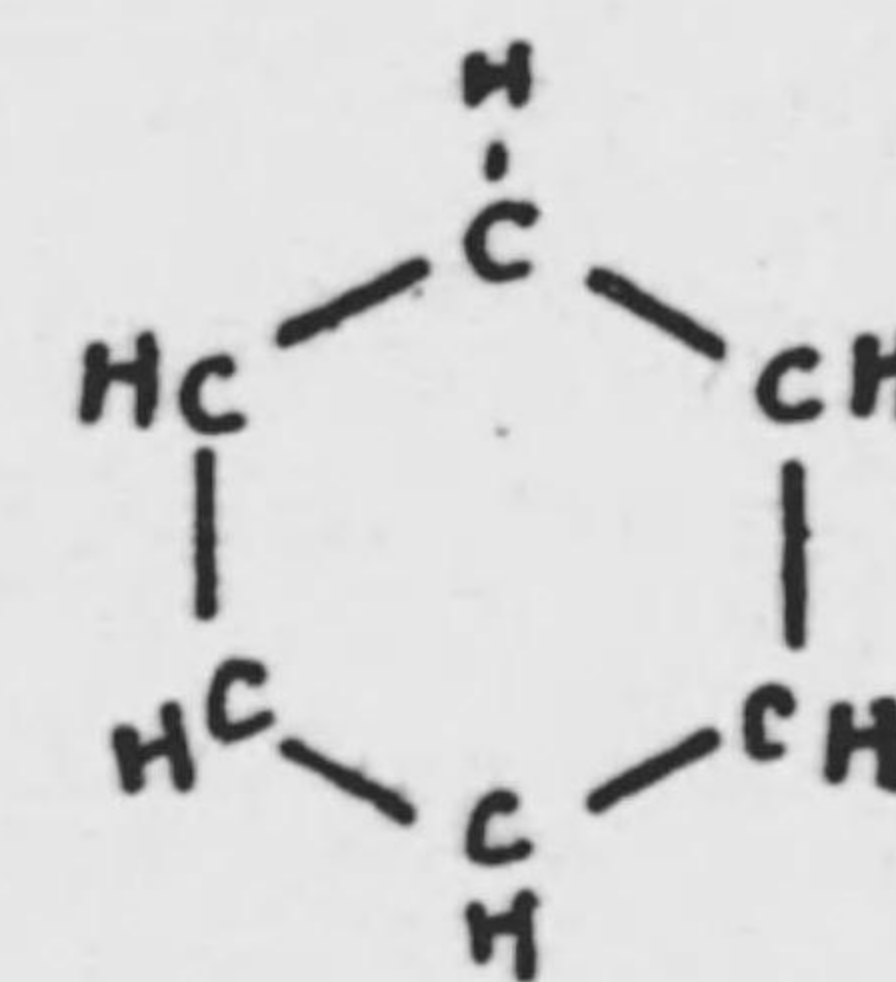
【炭化水素の分類】

- (1) 飽和炭化水素……メタン系炭化水素… $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
 (2) 不飽和炭化水素…
 { エチレン系炭化水素… C_nH_{2n}
 { アセチレン系炭化水素… $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

【鎖状化合物】メタン族、エチレン族、アセチレン族に属する炭化水素の炭素は、次に示す如く鎖状に結合してゐるから、之を鎖状化合物といひ、また脂肪の如きはこの種の化合物から誘導されて造られるから之を脂肪族化合物といふ。



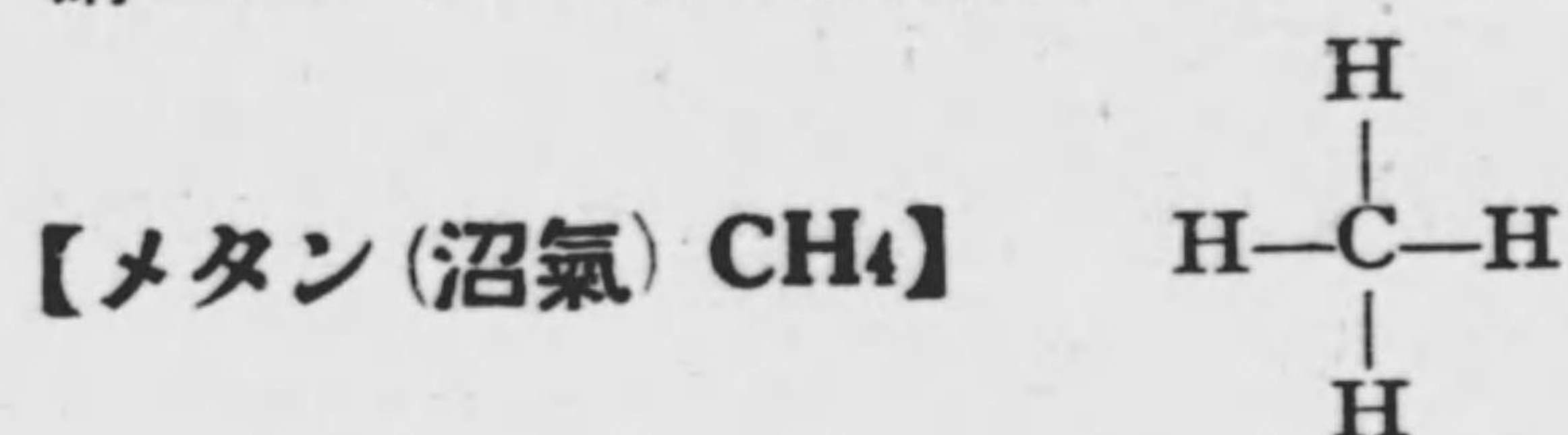
【環状化合物】然るにベンゼン C_6H_6 の如き化合物は、鎖状化合物と其の性質を異にした炭素の結合状態も著しく相違して環状であるから、之を環状化合物といふ。而して之



から誘導された化合物には芳香を有するものが多いから、之等誘導體を芳香族化合物といふ。

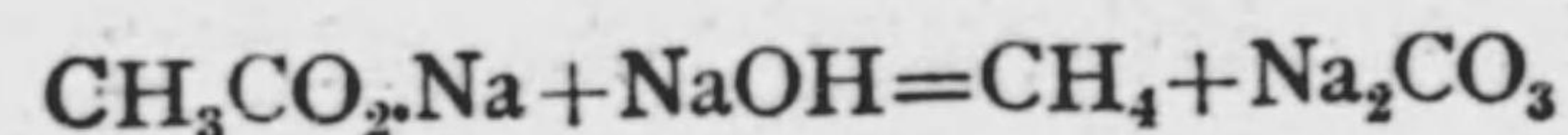
[2] **メタン系炭化水素(パラフィン系炭化水素)** C_nH_{2n+2}

炭素の結合手が悉く水素原子で飽和されてゐるから飽和炭化水素ともいふ。一般式 C_nH_{2n+2} に於て式中の n に種々の値を與へて種々の物質を得る。例へば $n=1, 2, 3$ とすれば、各メタン CH_4 、エタン C_2H_6 、プロパン C_3H_8 を得る。種類は頗る多いが、化學的性質は一般にメタンに酷似し、炭素原子数の増すと共に、即ち高級となるに従て、比重、融點、沸點等が増加し、氣體から液體、液體から固體となつて其の變化が頗る規則的である。因に常温に於て炭素の数が 1 より 4 までは氣狀、5 より 15 までは液狀、16 以上は固狀をなし所謂パラフィンの如き物質となる。



【所在】 石炭瓦斯、天然瓦斯(石油を産する地方に發生する瓦斯)中に含まれ、また炭坑内に生じ、或は植物質が沼等の底で自然に分解するときに發生する。従て之を沼氣ともいふ。

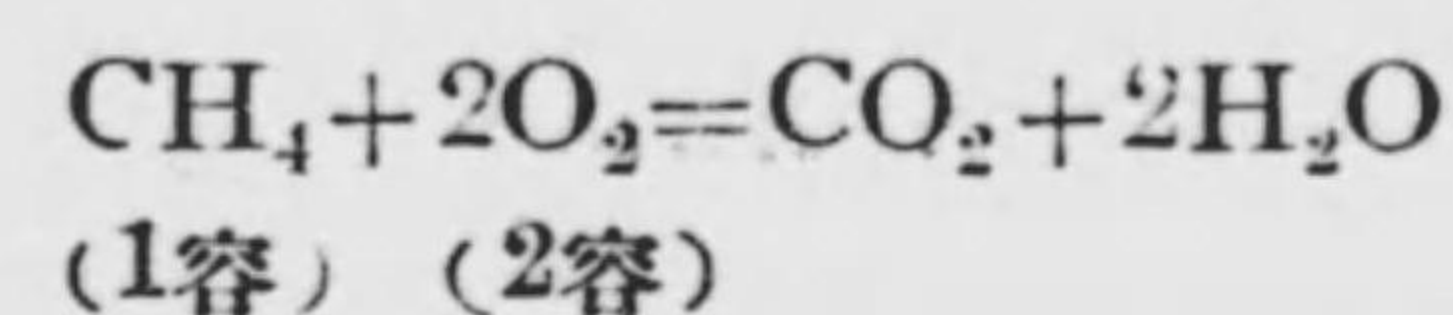
【製法】 無水の醋酸ナトリウム CH_3CO_2Na と曹達石灰との混合物を硬質硝子管で熱し、生ずるメタンを水と置換して集める。



【註】 曹達石灰は苛性曹達と石灰とを熔融して造り、乾燥剤又は炭酸瓦斯の吸収劑に供する。而して化學變化の際は主として苛性曹達の反應のみが行はれる。

【特性】 (1) 無色、無味、無臭の水に不溶の氣體。

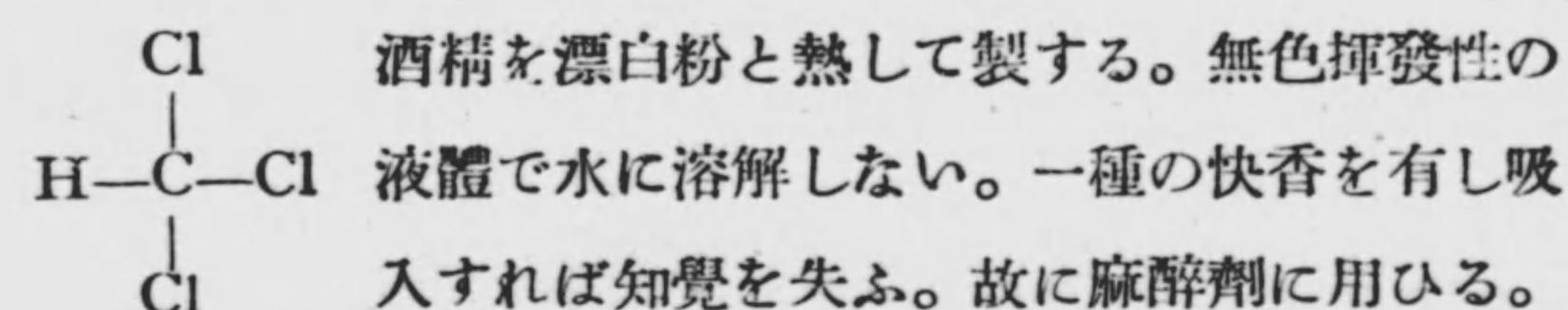
(2) 點火すれば微青色の焰を擧げて燃え、この際多量の熱を發生し、殊に化合の割合がメタン 1 容と酸素 2 容との比なるときは、猛烈に爆發する。炭坑の爆發はこれで、デビーの安全燈はこの危険を避けるためである。



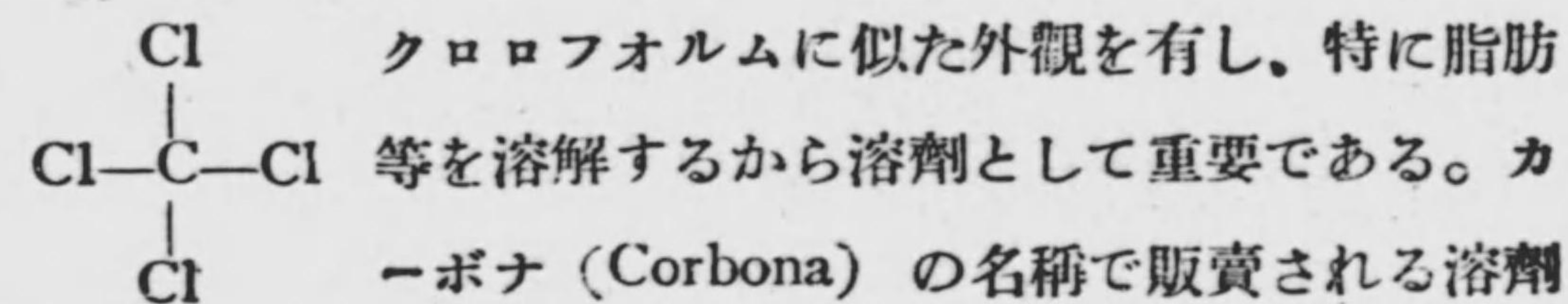
(3) 重さは容氣の約半分で、1 立の重さ 0.714 瓦(標準狀況)。

[3] **メタンのハロゲン誘導體** メタンの水素原子をハロゲン元素で置換したもので、重要なものを次に掲げる。

(a) 【クロロフォルム(三鹽化メタン) $CHCl_3$ 】



(b) 【四鹽化炭素 CCl_4 】



は即ち之である。

(c) 【ヨードフォルム(三沃化メタン) CHI_3 】

$$\begin{array}{c} \text{I} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{I} \\ | \\ \text{I} \end{array}$$
 沃素の酒精溶液を苛性加里と熱し、後之を放置して析出させる。黄色の針状結晶で光澤がある。水に不溶。一種の臭氣を有し且つ昇華し易い。防腐劑として醫藥に供する。

【アルキル基 $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ 】 メタン系の炭化水素よりも水素が1原子少い原子團、即ち $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ の一般式で表はし得るものをアルキル基といふ。

【例】 $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ に於て

$n = 1$ ならば CH_3 ……メチル基
 $n = 2$ " C_2H_5 ……エチル基
 $n = 3$ " C_3H_7 ……プロピル基
 $n = 4$ " C_4H_9 ……ブチル基

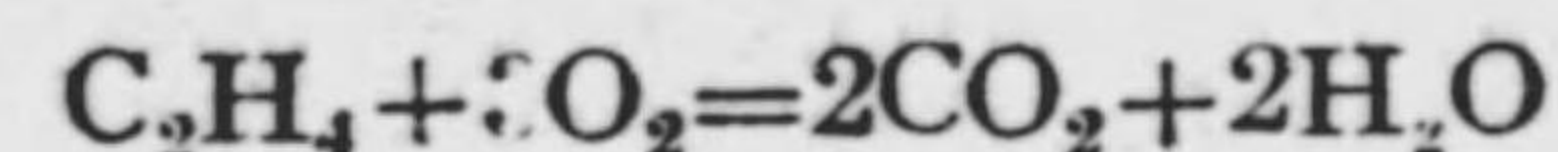
等、未だこの外多數に存する。

【4】エチレン系炭化水素 C_nH_{2n} 】 一般式 C_nH_{2n} で表はされるもので、炭素が二重結合をなす炭化水素である。

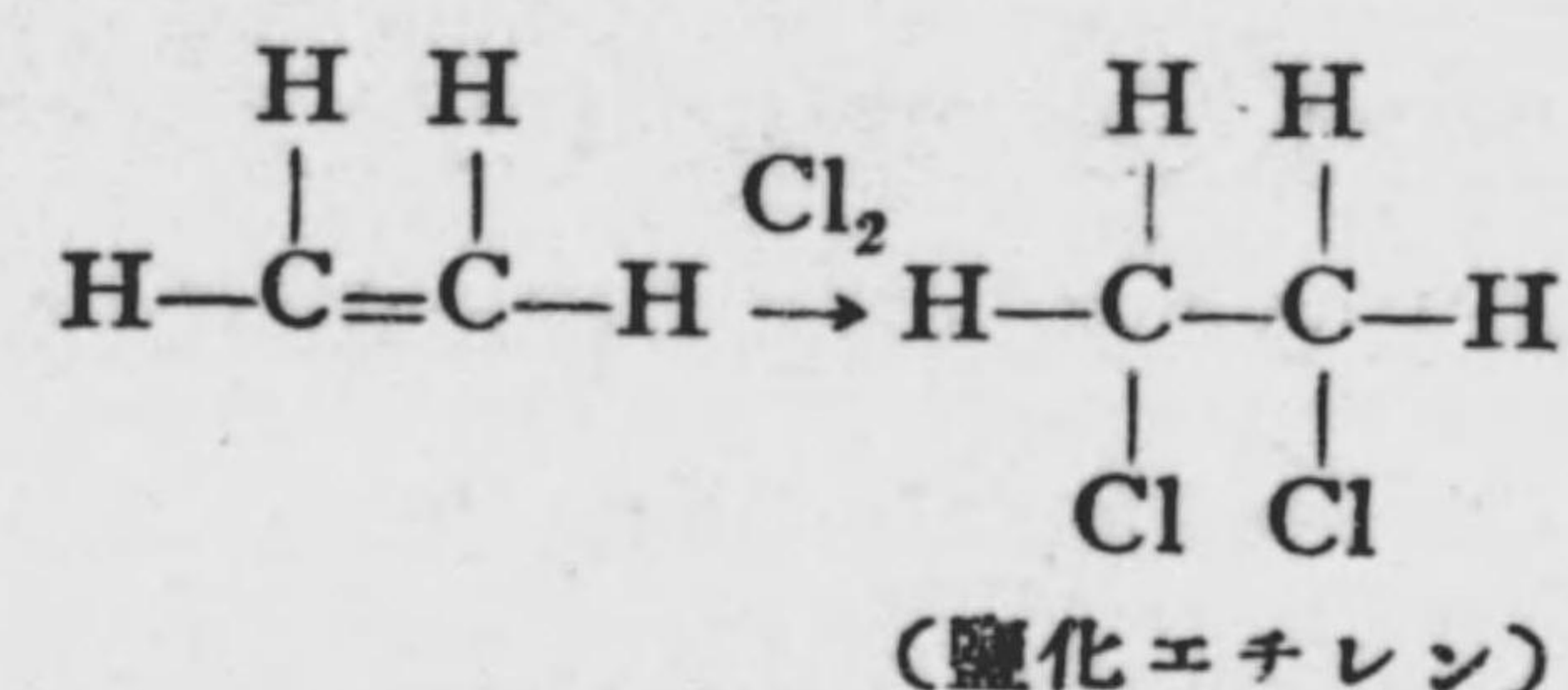
【エチレン(生油氣) C_2H_4 】

$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \end{array}$$

石炭瓦斯中に含まれ、酒精に濃硫酸(脱水劑として)を作用させて造る。芳香を有する氣體で水に不溶。強い光輝を挙げ空氣又は酸素中で燃焼する。



又エチレンに鹽素、臭素等を作用せしめると各々鹽化エチレン、臭化エチレン等の加産物を生ずる。

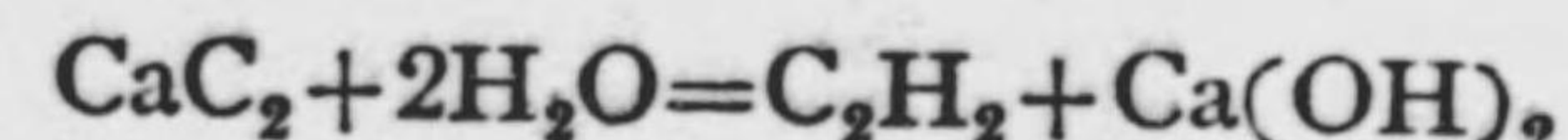


【5】アセチレン系炭化水素 $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ 】

一般式 $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ で表はされるもので、この代表ともいふべきものはアセチレンである。

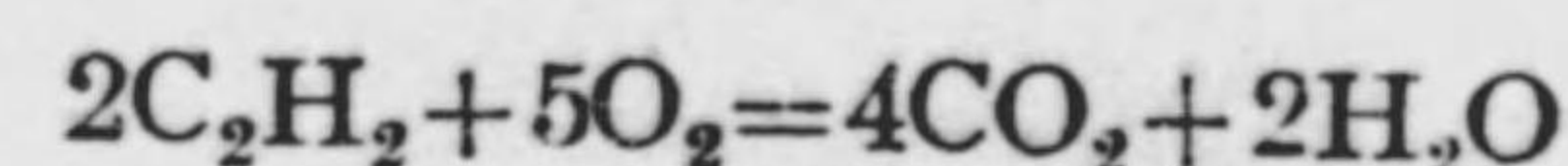
【アセチレン C_2H_2 】 $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$

【製法】 炭化カルシウム(炭化石灰、カーバイド) CaC_2 に水を注いで製する。



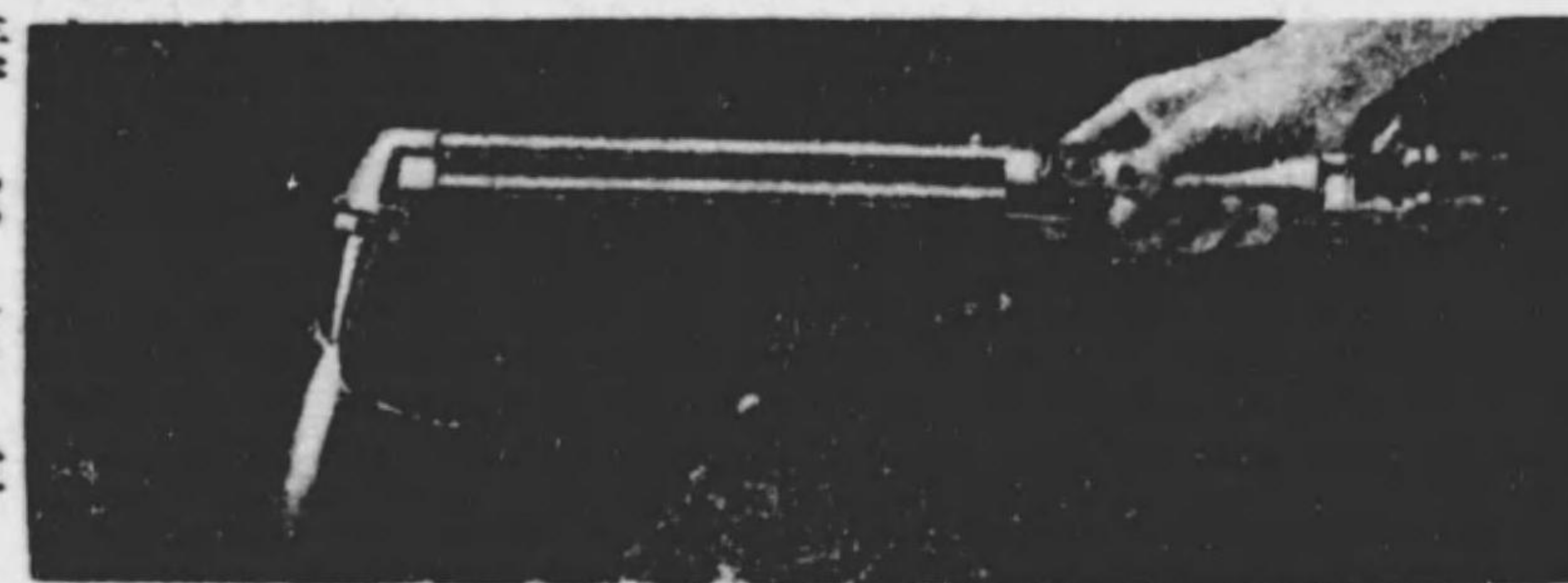
【特性】 (1) 特臭を發する無色の氣體。水に不溶。

(2) 點火すれば強い光輝を發して燃え、同時に多量の熱(49300 Cal)を發生する。



【用途】 酸素

と混じ酸素アセチレン焰として鐵板の切斷、熔接等に用ひ、また特別の火口を設けて燈用に供する。



酸素アセチレン焰

【飽和化合物、不飽和化合物】

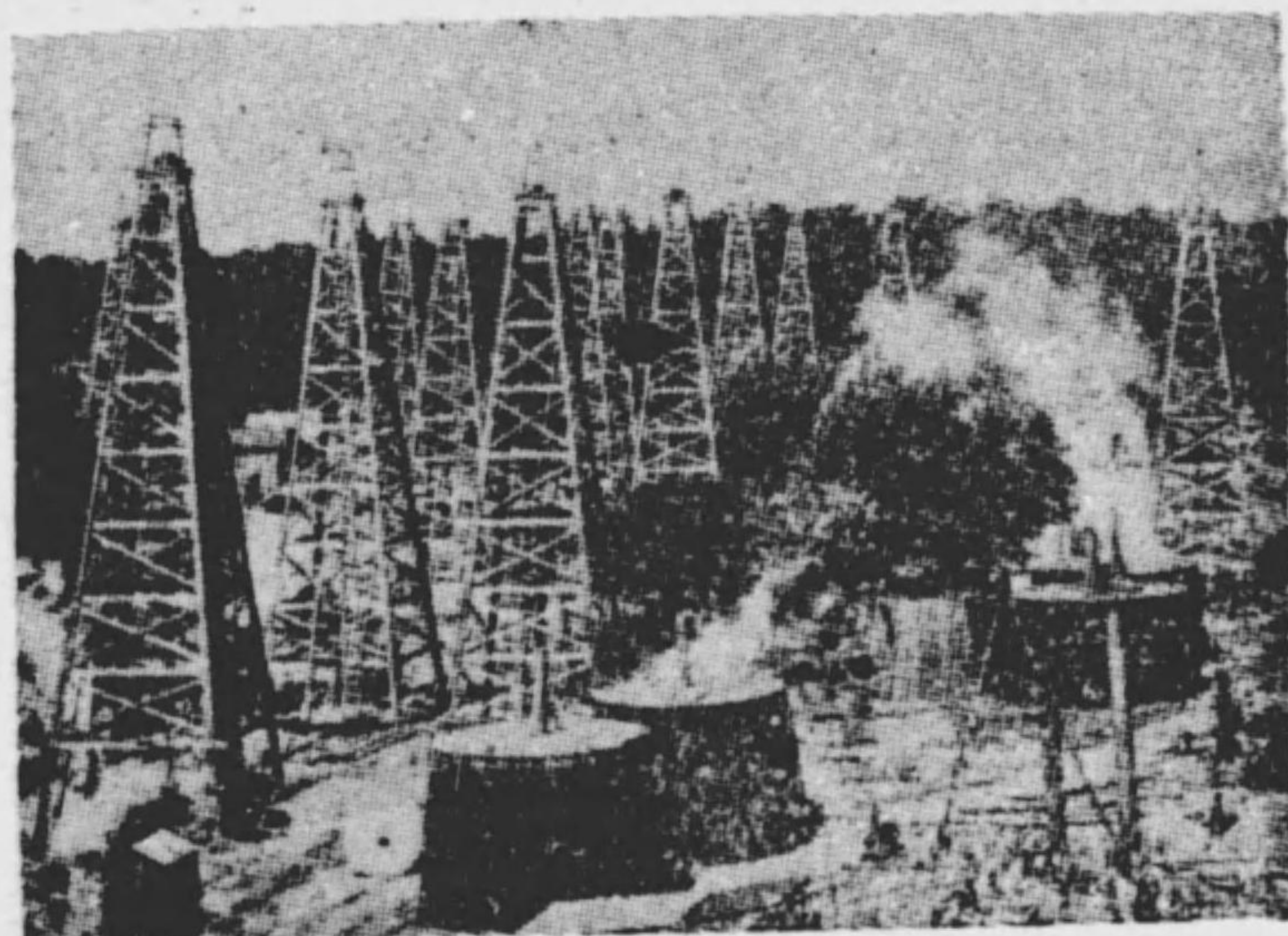
エチレン $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ 、アセチレン $\text{HC}\equiv\text{CH}$ 等の如く、炭素と

炭素とが二重結合又は三重結合をなすものを不飽和化合物といひ、之に對してメタン系の炭化水素の如きを飽和化合物といふ。不飽和化合物は飽和化合物に比較して不安定で、水素、鹽素等と化合して容易に飽和化合物たらしとする傾向を有する。

[6] 石油

地中から産する原油は、水より軽い粘稠な赤褐色の液体で、この中には揮發性の炭化水素及び粘性ある高級の炭化水素を含むから、この儘

では實用に供し難い。そこで原油を鐵製の鍋で蒸溜すれば、油點の低い揮發性の低級炭化水素が先づ溜出し高級炭化水素は残留する。従てこの



油井と石油を貯へるタンク

方法に基いて種々の温度で蒸溜を行へば、種々の炭化水素を得る筈で、かやうに沸點の差を利用して蒸溜する操作を分溜といふ。

第一番目の分溜	第二番目の分溜	名 稱	成 分	用 途
揮發油 (150°まで)	40° - 70°	石油エーテル	$C_5H_{12} - C_6H_{14}$	脂肪、蠟等の溶劑 瓦斯エンジン 用、汚點ぬき
	70° - 90°	ガソリン		
	90° - 120°	ナフサ	$C_6H_{14} - C_8H_{18}$	
	120° - 150°	ベンゼン	$C_8H_{14} - C_9H_{20}$	

石油 燈油) (150° - 300°)	—	燈 油	$C_{10}H_{22} - C_{16}H_{34}$	燈油、燃料
重 油 (300°以上)	—	機 械 油	—	減 摩 劑 膏 藥 等 蠟 燭 製 造
	—	ワセリン	—	
	—	パラフィン	—	
石油ビツチ (蒸溜残渣)	最後に残るもの	石油ビツチ	—	アス ファルト

【パラフィン】石蠟ともいひ、融け易い白色の固體で西洋蠟燭の製造或は藥品類の栓に糊着せしめる。

【アスファルト】土瀝青ともいひ、黒褐色の粘塊で粘土等と混ぜて道路等に敷き、また塗料に供する。

【クラッキング】重油等の高級炭化水素を強熱分解して、低級の炭化水素即ち揮發油を造る方法を重油のクラッキングといふ。

【引火點】揮發油の如き揮發性の物質を漸次に温めて之に火を近づけると、終には火が蒸氣に移つて爆發を生ずる。このときの温度(最低の温度)を引火點といふ。アルコール、エーテル、揮發油等は引火點が低く、火を引き易いから危険である。

【註】普通の場合に於て引火點は發火點より温度が低い。

問 題 三 十 三

【1】メタンの分子式を記せ。

[富樂、盛農]

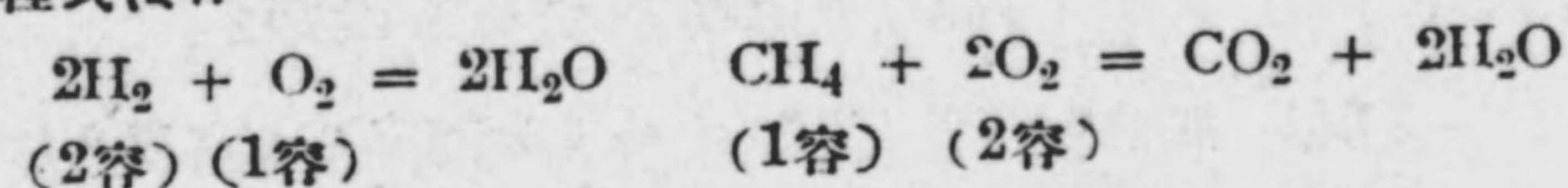
- 【2】メタンの燃焼するときの化学変化を方程式にて示せ。
〔鳥農、京藝、慈醫、三農、神工、昭2.熊薬〕
- 【3】醋酸ナトリウムに曹達石灰を加へて熱する時の反応を化学方程式にて示せ。
〔昭2.熊工〕
- 【4】炭化カルシウムに水を注ぐとき起る化学変化を方程式にて示せ。
〔仙工、横工、商大、盛農、明専、三農
昭2.鳥農、昭2.熊薬、昭3.千園〕
- 【5】炭化水素とは如何。例を擧げて説明せよ。〔専檢、廣工〕
- 【6】石炭坑に於ける爆發の原因を記せ。〔東工、桐工、神商〕
- 【7】アセチレンの化学式を示せ。〔名工、東工〕
- 【8】アセチレンの製法、性質及び用途を問ふ。
〔陸士、熊工、東師、廣工、金工、徳工、山工、東農、岐農〕
- 【9】石油を分溜するとき得らるゝ主要なる物質を擧げ各その用途を簡単に記せ。
〔女師、米工、熊工〕
- 【10】石油を空気中にて燃焼するとき生ずる物質の名稱及び分子式を記せ。
〔海軍、慶醫〕
〔解〕石油は種々の炭化水素の混じたものであるから、之を燃焼すれば炭酸瓦斯 CO_2 及び水 H_2O を生ずる。
- 【11】石油の含む元素名を記せ。〔濱工〕
〔解〕炭素、水素。
- 【12】有機化合物に於て飽和化合物、不飽和化合物とは如何なるものをいふか。例を擧げて説明せよ。〔北農、上眞〕
- 【13】クロ、フォルムは如何なる元素より構成さるゝか。
〔米工、東師、京藝、東藝〕

- 【14】ヨードフォルムに就て知る所を記せ。〔長工〕
- 【15】ガソリンとは化学上如何なるものか。〔横工〕
〔解〕原油を $70^\circ - 90^\circ$ に於て分溜するとき得られる炭化水素の一種で引火點低く、揮發し易い無色の液體である。飛行機、自動車等の燃料に用ひ、又ゴム、樹脂、脂肪等の溶劑に用ひる。
- 【16】次の物質の分子式を問ふ。〔東工、専檢、慶應〕
(1) アセチレン (2) クロロホルム
- 【17】メタン瓦斯(CH_4) 15 立の完全燃焼に必要なる空氣の容積如何。
〔米工、廣工〕
〔解〕先づ方程式から
$$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$

22.4立 2×22.4 立
メタン 22.4 立を燃やすに酸素(2×22.4 立) 要することが解る。依て 15 立のメタンを燃やすに要する酸素は
$$2 \times 22.4 \text{立} \times \frac{15}{22.4} = 30 \text{立}$$

である。然るに空氣 1 容は $\frac{1}{5}$ 容の酸素を含むから求める空氣の體積は
$$30 \text{立} \times 5 = 150 \text{立} \quad (\text{答})$$
- 【18】次の如き組成を有する混合瓦斯 1 立を完全に燃焼せしむるには酸素幾立を要するか。〔長商、福工〕
混合瓦斯の體積百分組成
- | | |
|------|-------|
| 水素 | 52 % |
| メタン | 35 % |
| 炭酸瓦斯 | 13 % |
| 計 | 100 % |
- 〔解〕この問題で容易に解ることは炭酸瓦斯が燃えないことである。

従て其には酸素を要しない。次に水素、メタンの燃焼するときの方程式は各々



で、水素を燃やすには、その半分の酸素を要し、またメタンを燃やすにはその2倍の酸素を要することが方程式から直ぐに解る。依て

$$\text{水素を燃やすときの酸素} \cdots 1\text{立} \times \frac{52}{100} \times \frac{1}{2} = 0.26\text{立}$$

$$\text{メタンを燃やすときの酸素} \cdots 1\text{立} \times \frac{35}{100} \times 2 = 0.7\text{立}$$

$$\text{故に酸素は全部で} \quad 0.26 + 0.7 = 0.96\text{立} \quad (\text{答})$$

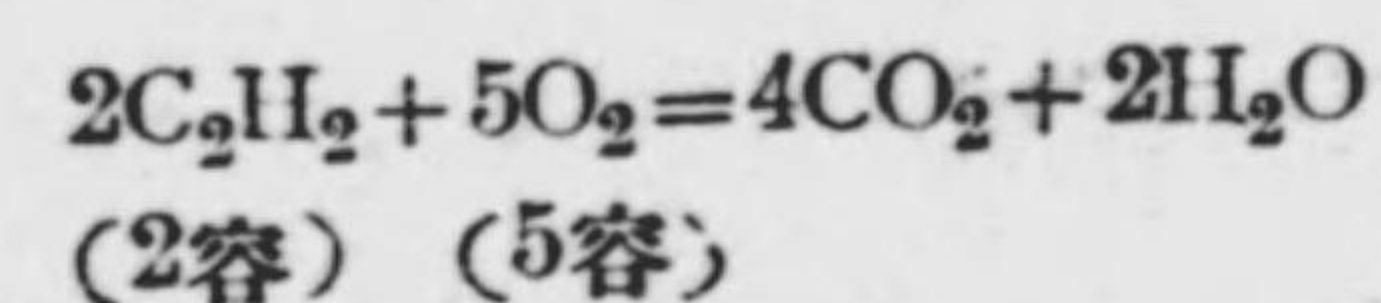
【19】 CH_4 と C_2H_2 との混合瓦斯 90 立あり。 CH_4 の容積は C_2H_2 の容積の2倍なり。之を完全燃焼せしむるに要する酸素の量幾立なるか。〔仙工〕

〔解〕 先づメタン CH_4 、アセチレン C_2H_2 の容積は

$$\text{メタンの容積} \cdots 90\text{立} \times \frac{2}{3} = 60\text{立}$$

$$\text{アセチレンの容積} \cdots 90\text{立} \times \frac{1}{2} = 30\text{立}$$

で、メタンを燃焼するには、その2倍の酸素があればいゝから(前問参照) $60\text{立} \times 2 = 120\text{立}$ の酸素が必要である。次にアセチレンを燃すに要する酸素は



から、その $\frac{5}{2}$ 倍あればいゝことが知れる。依てこの場合

$$30\text{立} \times \frac{5}{2} = 75\text{立}$$

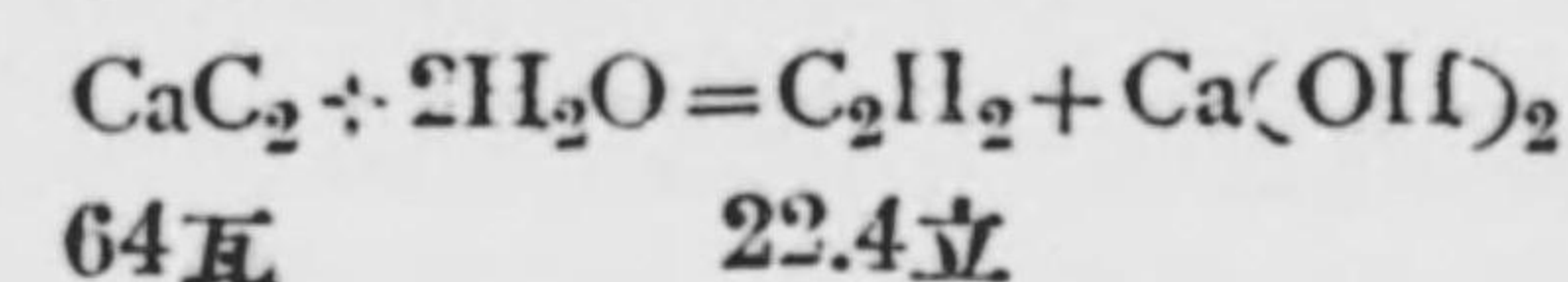
が必要である。故に全體で酸素は

$$120\text{立} + 75\text{立} = 195\text{立} \quad (\text{答})$$

【20】 不純物1割を含む炭化カルシウム 50 瓦を水に作用して得たるアセチレン瓦斯は攝氏 20 度 2 氣壓にして何立となるか。

〔大工、昭 2. 上蠶〕

〔解〕 炭化カルシウム 50 瓦中の純 CaC_2 の量は $50\text{瓦} \times 0.9 = 45\text{瓦}$ である。これから生ずるアセチレンの體積は標準状態に於て



$$\text{から} \quad 22.4\text{立} \times \frac{45}{64} = 15.75\text{立}$$

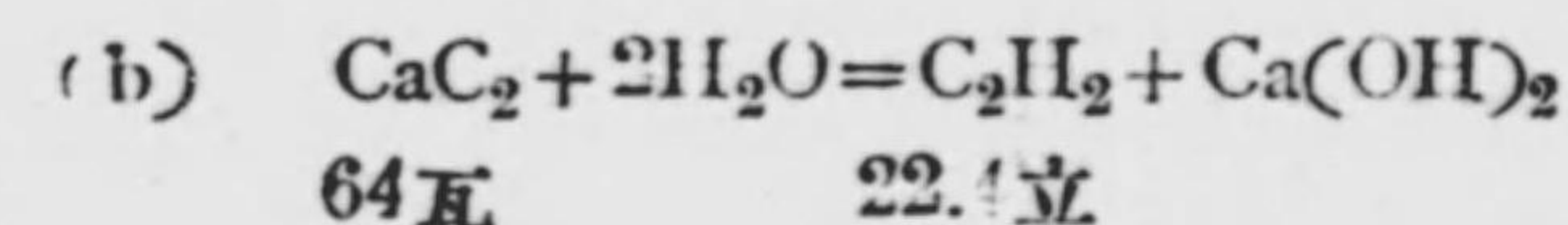
で、之を與へられた状態に直せばいゝ。

$$15.75\text{立} \times \frac{1}{2} \times \frac{273 + 20}{273} = 8.451\text{立} \quad (\text{答})$$

【21】 炭化カルシウム(CaC_2) 1 疋を水に浸すとき發生する氣體(アセチレン)に就きて次の事項を記せ。〔神商〕

- 炭化カルシウムと水との反應。
- 發生する氣體の 0°、1 氣壓に於ける體積。
- 之を酸素と共に燃焼せしむるとき起る反應の方程式。
- 之を燃焼せしむるに要する酸素の 15°、15 氣壓に於ける體積。

〔解〕 (a)、(c) は前問参照あれ。



$$\text{から} \quad 22.4\text{立} \times \frac{1000}{64} = 350\text{立} \quad (\text{答})$$

(d) 問(19)からアセチレンを燃すに要する酸素の體積は、その $\frac{5}{2}$ 倍であるから、350 立を燃すには

$$350\text{立} \times \frac{5}{2} = 875\text{立}$$

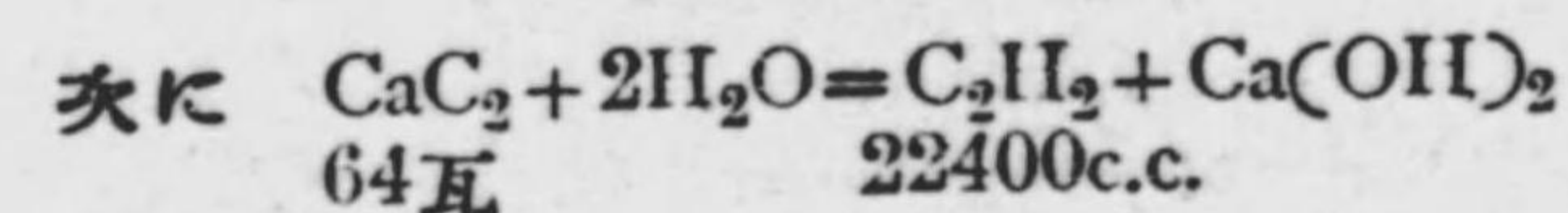
で、之を與へられた狀況に直す！

$$875 \text{立} \times \frac{1}{15} \times \frac{273+15}{273} = 61.5 \text{立} \quad (\text{答})$$

- 【22】炭化カルシウム 0.4 瓦に水を加へたるに温度 15'、氣壓 75 厘にて 112c.c. のアセチレンを發生せり。この炭化カルシウムの純度幾 % なるか。 [横工]

〔解〕 與へられた状態で 112c.c. のアセチレンは標準状態では

$$112 \text{c.c.} \times \frac{273}{273+15} \times \frac{75}{76} = 104.8 \text{c.c.}$$



から、104.8c.c. のアセチレンを得べき CaC_2 の量は
 $22400 : 104.8 = 64 \text{瓦} : x \text{瓦} \quad \therefore x = 0.3 \text{瓦}$

故に求める純度は $\frac{0.3}{0.4} \times 100 = 75\% \quad (\text{答})$

- 【23】96% の CaC_2 を含む炭化石灰 100 瓦より幾立(標準状況)のアセチレンを造り得るか。 [京盛]

〔解〕 この炭化石灰中に含まれる CaC_2 の量は明かに 96 瓦である。前問で度々計算したやうにすると次の比例式を得る。

$$64 : 96 = 22.4 \text{立} : x \text{立} \quad \therefore x = 33.6 \text{立} \quad (\text{答})$$

- 【24】炭化カルシウム 32 瓦を水に投じて得らるゝアセチレン瓦斯は標準状態に於て何立なるか。 [昭 2. 金盛]

〔解〕 $64 : 32 = 22.4 \text{立} : x \text{立} \quad \therefore x = 11.2 \text{立} \quad (\text{答})$

- 【25】アセチレンと水素との混合氣體あり。之を分析して C=85.7% を得たり。此の混合氣體の中に於ける兩者の容積比を求む。但し C=12, H=1 として計算せよ。 [横工]

〔解〕 アセチレン $\text{C}_2\text{H}_2 = 26$ 量中に含まれる炭素は 24量(= C_2) であ

るから、炭素 85.7% を含むアセチレンの % は

$$26 : 24 = x : 85.7 \quad \therefore x = 92.84\%$$

即ち重量で 92.84% のアセチレンが此の混合氣體中に含まれるから、水素の量は

$$100 - 92.84 = 7.16\%$$

である。又 22.4 の水素の重量は 2瓦(= H_2)で、同容のアセチレンの重量は 26瓦(= C_2H_2)である。従て同體積の重量比は

$$26 : 2 = 13 : 1$$

故に求める容積比は

$$\frac{92.84}{13} : \frac{7.16}{1} \div 1 : 1 \quad (\text{答})$$

第二章

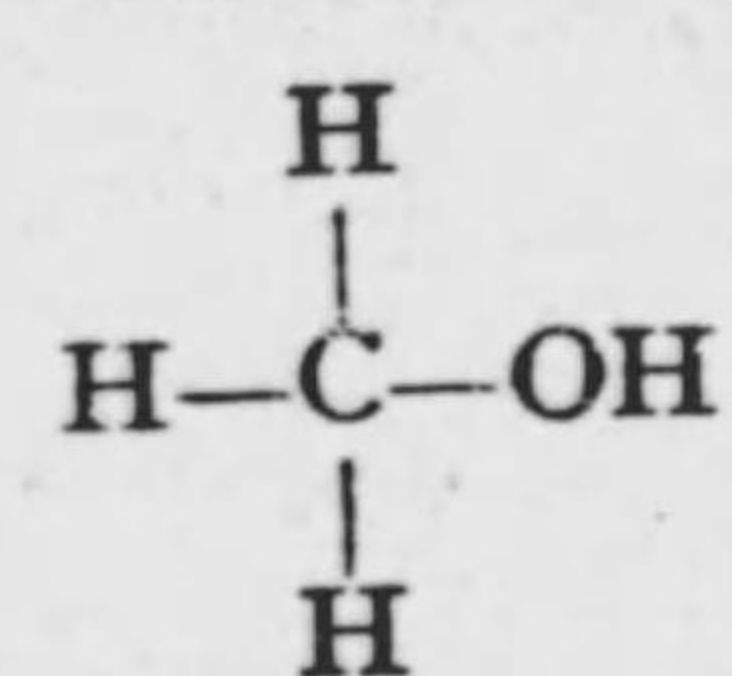
アルコール・エーテル・アルデヒド
及びアセトン〔1〕 **アルコール $C_nH_{2n+1}OH$**

アルキル基と水酸基と結合したやうな形式を有するものをアルコール類といひ、含まれる水酸基の數に依て一價アルコール、二價アルコール、三價アルコール等と區別する。

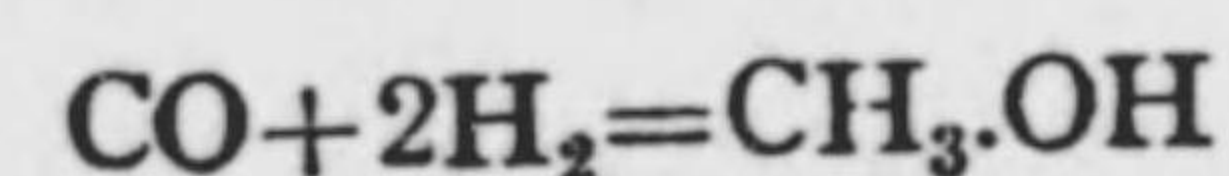
【例】

一價アルコール	{	メチルアルコール	CH_3OH
		エチルアルコール	C_2H_5OH
二價アルコール		エチレングリコール	$C_2H_5(OH)_2$
三價アルコール		グリセリン	$C_3H_5(OH)_3$

〔註〕 併し單にアルコールといふ場合は、何れも一價アルコールのことで、一般式 $C_nH_{2n+1}OH$ で表はされるものである。

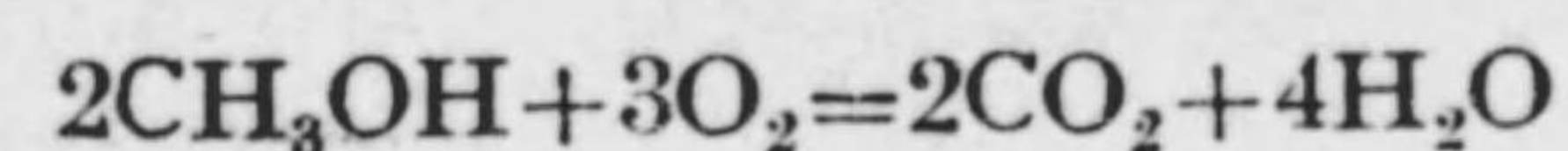
〔2〕 **メチルアルコール(木精) CH_3OH** 

【製法】 木材を乾溜して得られるから、之を木精ともいふ。近來は水素と酸化炭素とを化合させて造る。メタノールといふのはこれである。



【特性】 (1) 芳香を有する軽い(比重 0.8)無色の液體。

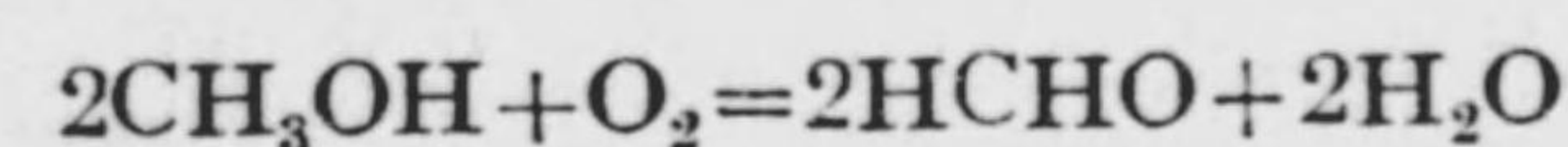
(2) 沸點 65° 、之に點火すれば淡青色の焰を擧げて燃える。



(3) 水と任意の割合で混和し、樹脂等の有機物を溶解する。故に溶劑とする。

(4) 毒作用が強い。之を飲み又はその蒸氣を吸入すると視神經を冒して盲目となる。

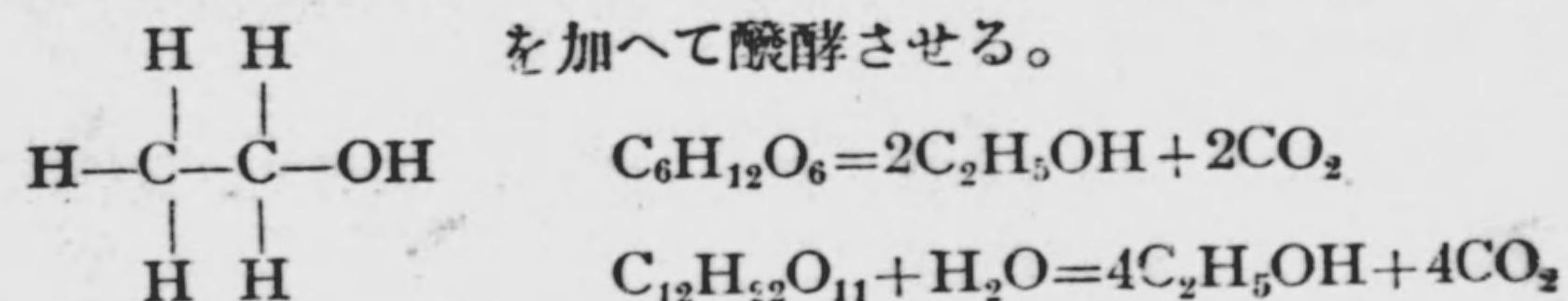
(5) 白金を觸媒として酸化すればフォルムアルデヒド $HCHO$ を生ずる。



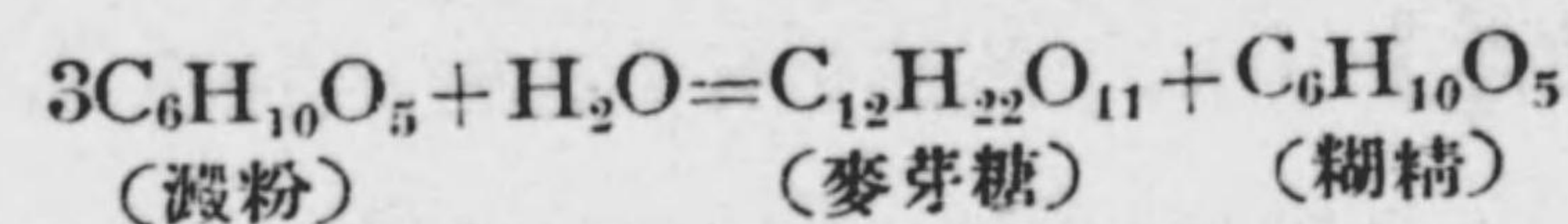
【用途】 假漆、フォルマリン、染料等の製造、溶劑、酒精變性用。

〔3〕 **エチルアルコール(酒精) C_2H_5OH**

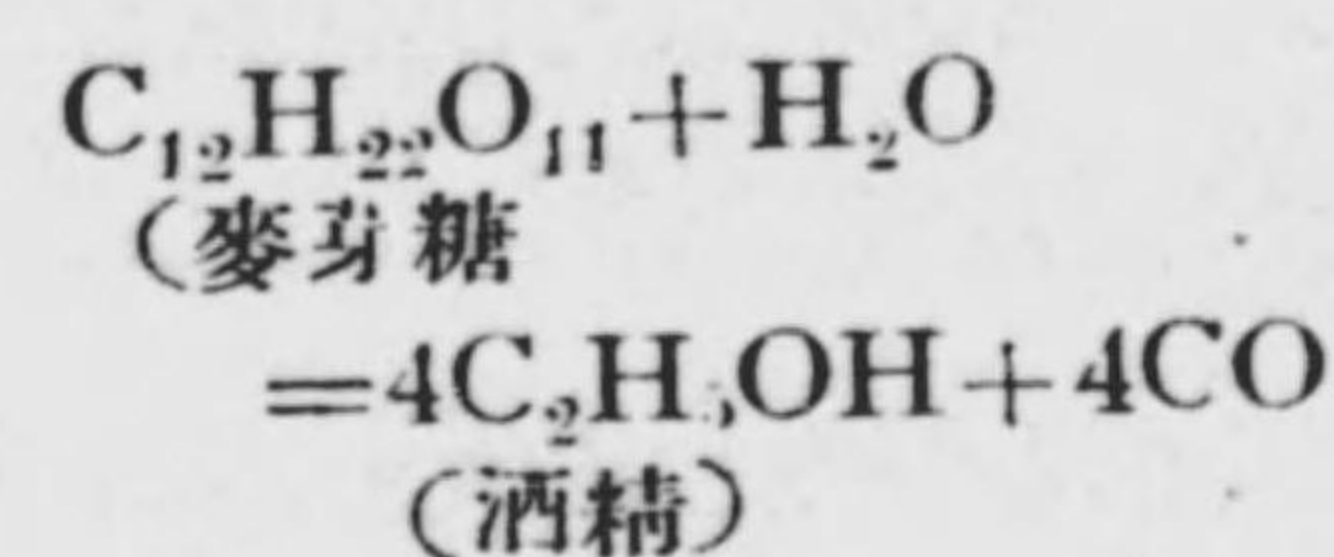
【製法】 (1) 葡萄糖 $C_6H_{12}O_6$ 、麥芽糖 $C_{12}H_{22}O_{11}$ に 醱母を加へて醱酵させる。



(2) 馬鈴薯、穀類、糖類等の澱粉質原料に麥芽又は麴を加へそれ等に含まれるヂアスターゼといふ酵素の接觸作用に依て、澱粉質を麥芽糖 $C_{12}H_{22}O_{11}$ と糊精(デキストリン) $C_6H_{10}O_5$ とに分解せしめる。かゝる化學變化を醱酵といふ。



次にこの麦芽糖に酵母を加へればその接觸作用に依りて酒精と炭酸瓦斯とを生ずる。



かかる變化を酒精醱酵といふ。

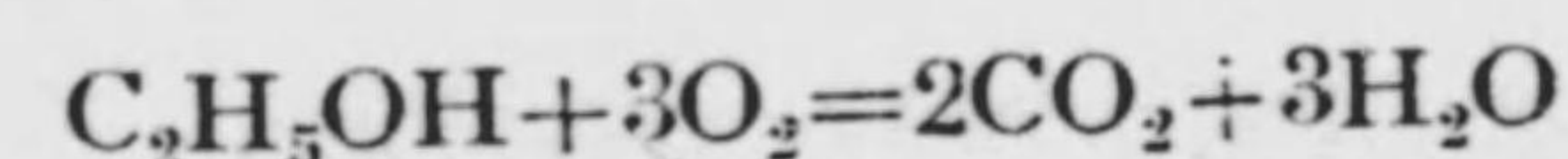
(註) 酵素、酵母に就ては拙著「新制中等化學講義」473頁参照あれ。



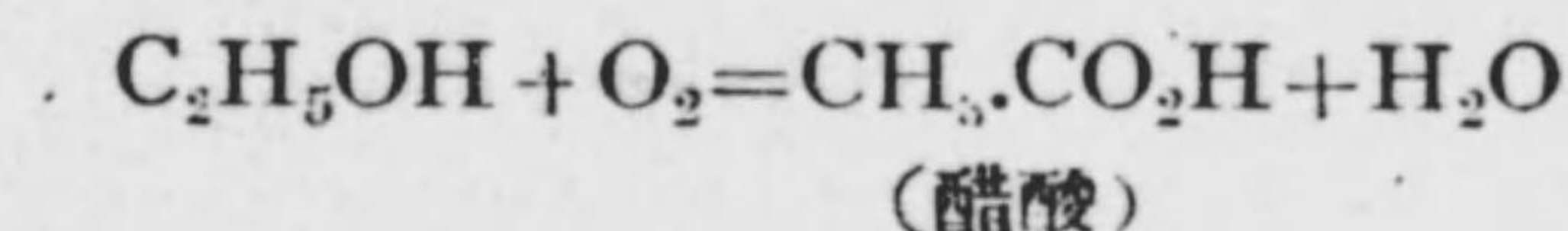
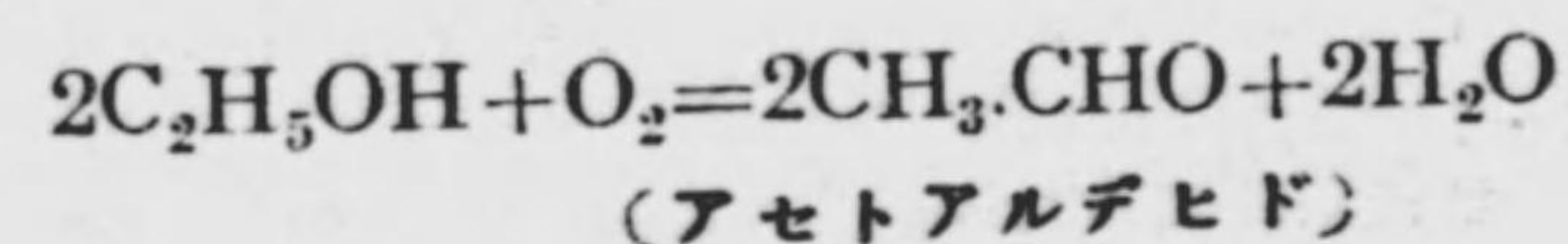
酵母菌の細胞を顕微鏡で見たところ

【特性】

- (1) 芳香を有する無色の液體、水より軽く(比重 0.8)、且つ水とよく混和する。沸點 78°。
- (2) 揮發し易く、樹脂、樟腦、沃素等を溶解する。従て溶劑に用ひる。
- (3) 點火すれば淡青色の焰を擧げて燃え、炭酸瓦斯と水とを生ずる。



- (4) 白金を觸媒として酸化すればアセトアルデヒド CH_3CHO となり、また酵母の接觸作用に依りて醋酸となる。



- (5) 水溶液を飲用すれば酩酊する。

【用途】 (1) 酒類の製造、(2) 溶劑として香水、丁幾、假漆等を造る。(3) 燃料。(4) 防腐劑(標本等の保存)。(5) エーテル、エチレン、アセトアルデヒド、醋酸、クロ、フォルム沃度フォルム、醋酸エチル等の製造。

【検出】 沃素を加へ、その色の消えるまで苛性加里の溶液を注加し、少しく温めるとヨードフォルムの黄色沈澱を生じ、且つ特別の臭氣を發する。これを沃度フォルム反應といふ。

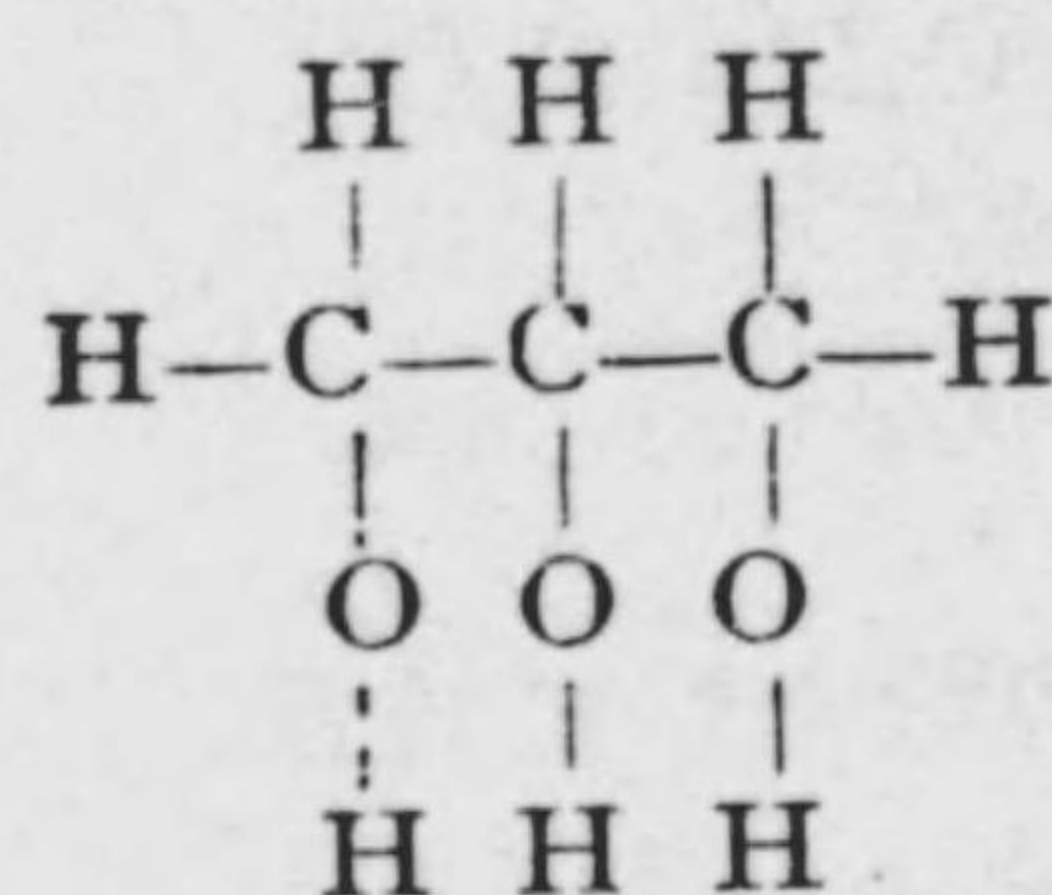
【變性酒精】 酒精中にメチルアルコール又はペンチン等を混じて飲料に適しないやうにしたものを變性酒精と名け、工業上に用途が廣い。

[4] フーゼル油

【成分】 穀類、馬鈴薯等から酒精を醸造するとき副生するもので、主としてアミルアルコール $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ を含み、なほ少量のプロピルアルコール $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ 及びブチルアルコール $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ を混じてゐる。かかる混合物をフーゼル油といふ。

【特性】 無色油狀の液體で惡臭を有し、毒性が極めて強い。劣等の酒類を飲用するとき、頭痛、眩暈等を起すはこれがためである。

[5] グリセリン(リスリン) $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$

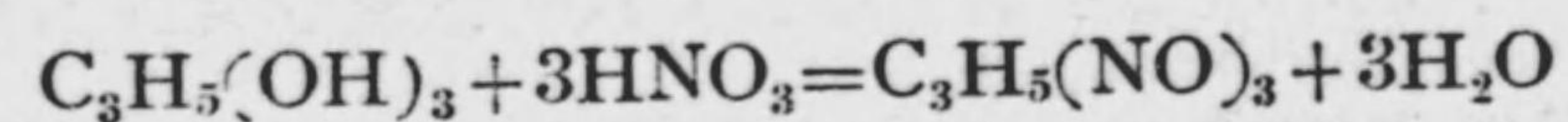


【製法】 脂肪又は油に過熱水蒸氣を通じて製する。又石鹼製造の際の副産物として得られる。

【特性】 (1) 水より重い(比重1.27)

甘味ある無色粘稠の液体。

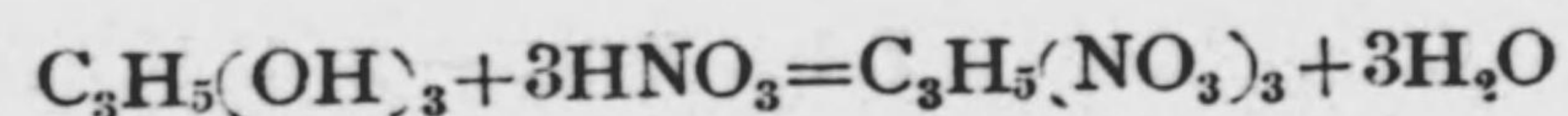
- (2) 吸湿性に富み、氣化し難い。この特性は皮膚の荒れ止め薬に應用する。
- (3) 濃硝酸及び濃硫酸に作用せられてニトログリセリンを生ずる。



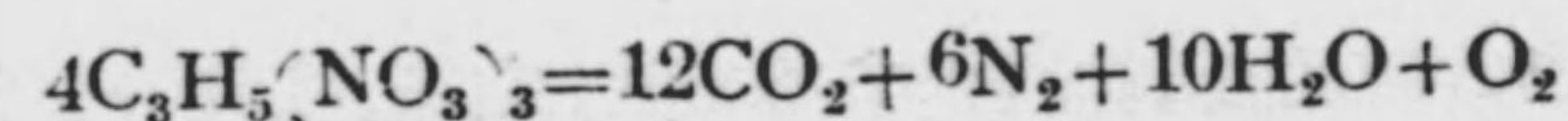
【用途】 (1) ニトログリセリンの製造、(2) 石鹼、化粧品醫藥の原料。

[6] ニトログリセリン(硝酸グリセリン) $\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3$

【製法】 グリセリンに濃硝酸と濃硫酸(脱水劑)とを加へて製する。



【特性】 (1) 無色油状の液体で、水に溶解しない。(2) 之に打撃又は熱を加へると、一時に分解して猛烈な爆發作用を呈する。



【用途】 ダイナマイト、無煙火薬の製造。

【註】 ダイナマイトはニトログリセリンを珪藻土に吸収せしめて造る。又ニトロ基といふのは $[\text{NO}_2]$ のことであるから、ニトログ

リセリンは硝酸グリセリンといふ方が正しい。

[7] エーテル類 $\text{C}_m\text{H}_{2m+1} \cdot \text{O} \cdot \text{C}_n\text{H}_{2n+1}$

二個のアルキル基を酸素で結合したものを總稱してエーテル類といふ。

【例】 $\text{CH}_3 \cdot \text{O} \cdot \text{CH}_3$ (メチルエーテル)

$\text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{O} \cdot \text{C}_2\text{H}_5$ (エチルエーテル)

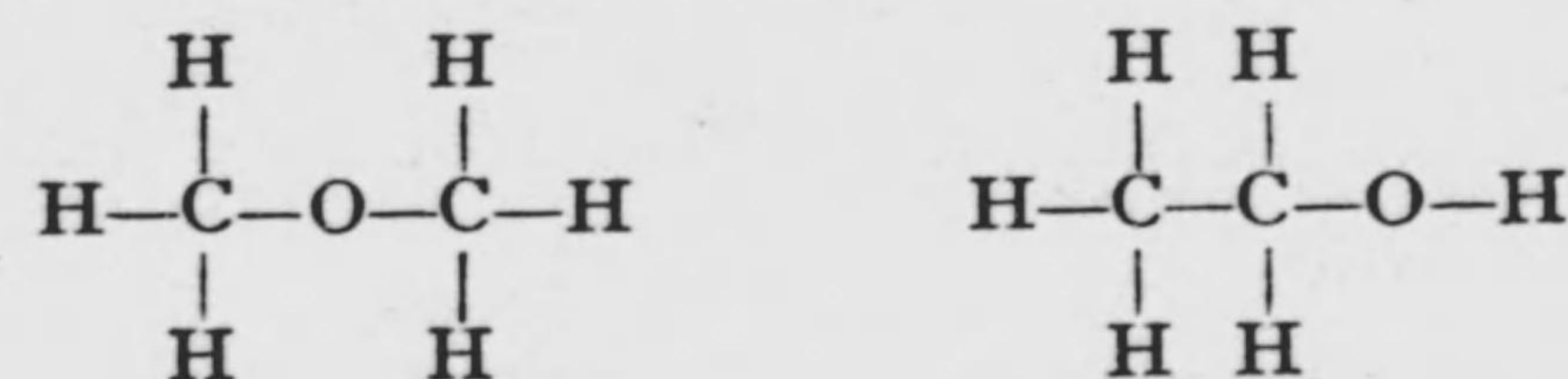
$\text{CH}_3 \cdot \text{O} \cdot \text{C}_2\text{H}_5$ (メチル、エチルエーテル) 等。

[8] メチルエーテル $\text{CH}_3 \cdot \text{O} \cdot \text{CH}_3$ 或は $(\text{CH}_3)_2\text{O}$

【製法】 メチルアルコールを濃硫酸と熱して造る。



【特性】 無色の氣體で水に溶解易い。その分子式は $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ で酒精の分子式に等しいが、その性質、作用全く相異なる。蓋し原子の結合状態が異ふからで、エチルアルコールの酸素はアルキル基となつてアルキル基に結合するに反し、メチルエーテルの酸素は直接二個のアルキル基に結合する。



(メチルエーテル)

(エチルアルコール)

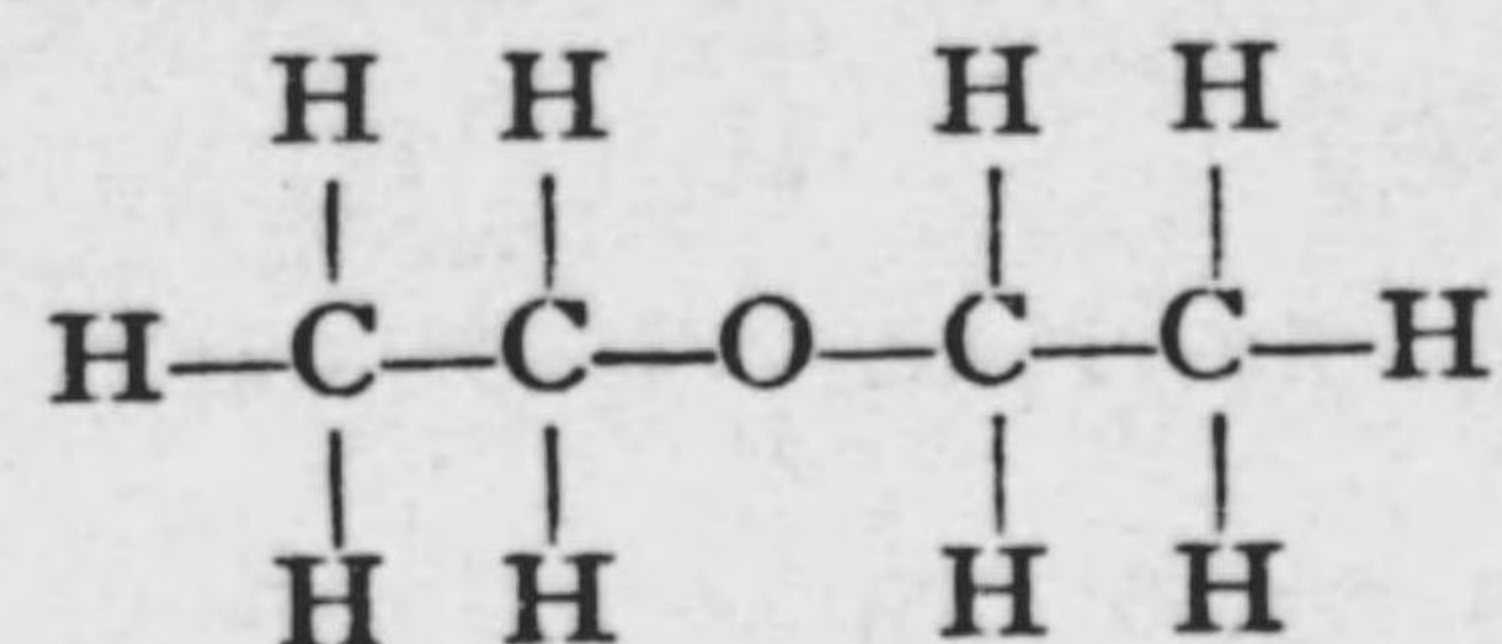
かく同一の分子式を有しながら、而かもその性質を異にするものを異性體といひ、構造式を以て互に區別する。

【異性體の例】 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ……葡萄糖と果糖。

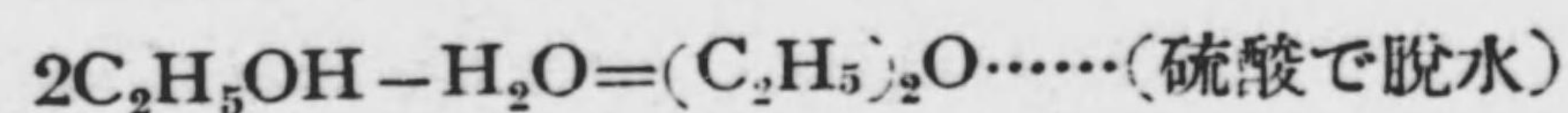
$C_{12}H_{22}O_{11}$ ……蔗糖、麦芽糖、乳糖。

C_2H_6O ……酒精とメチルエーテル。

[9] **エチルエーテル(エーテル) $C_2H_5 \cdot O \cdot C_2H_5$**



【製法】酒精に濃硫酸を加へて蒸溜する。



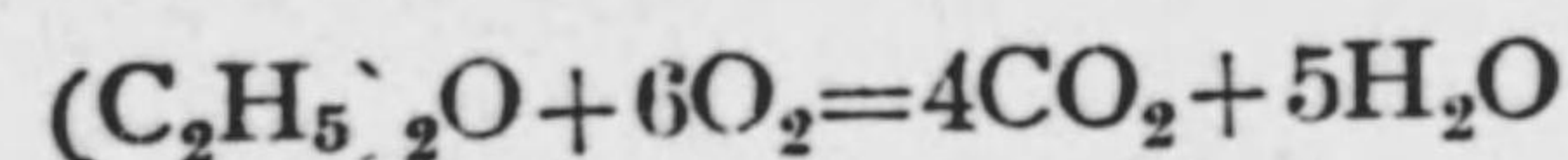
【特性】(1) 極めて軽く(比重 0.7)芳香を有する無色の氣體。

(2) 流動し易く且つ甚だ氣化し易い。(沸點 35°)。

(3) 水とは混和しないが、酒精とよく混和する。

(4) 種々の有機物質を良く溶解する。

(5) 揮發し易く、又引火し易い。完全に燃焼するときの變化は次の如くなる。



(6) 永く吸入すると麻醉作用を呈して意識を失ふ。

【用途】(1) 樹脂、脂肪等の溶劑、(2) 麻醉劑。

(3) 寒劑。

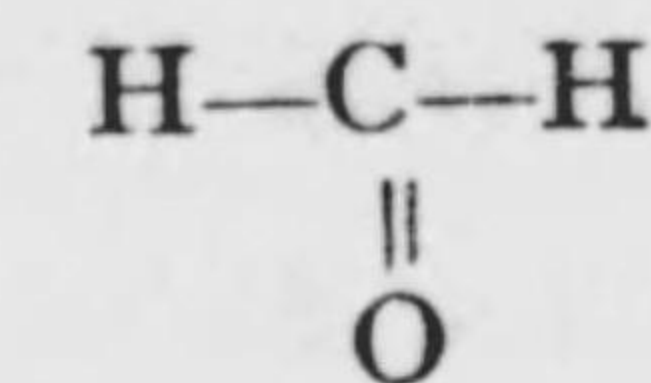
[10] **アルデヒド類 $C_nH_{2n+1}CHO$**

アルコール類を不十分に酸化するとき生ずる物質で、アルキル基 C_nH_{2n+1} とアルデヒド基 CHO の結合したものである。

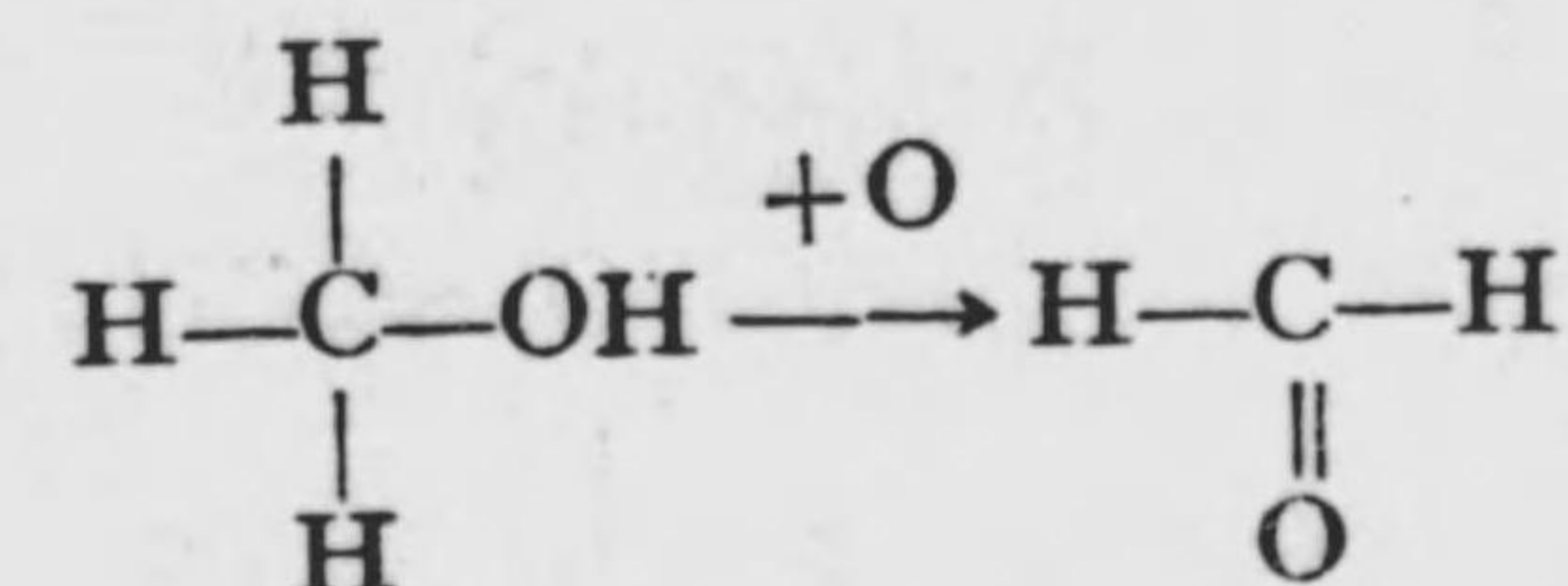
【例】 $H \cdot CHO$ ……フォルムアルデヒド $\left\{ \begin{array}{l} \text{一般式に於て} \\ n=0 \text{ の場合} \end{array} \right.$

$CH_3 \cdot CHO$ ……アセトアルデヒド $\left\{ \begin{array}{l} \text{一般式に於て} \\ n=1 \text{ の場合} \end{array} \right.$

[11] **フォルムアルデヒド $HCHO$**



【製法】メチルアルコールを酸化して造る。

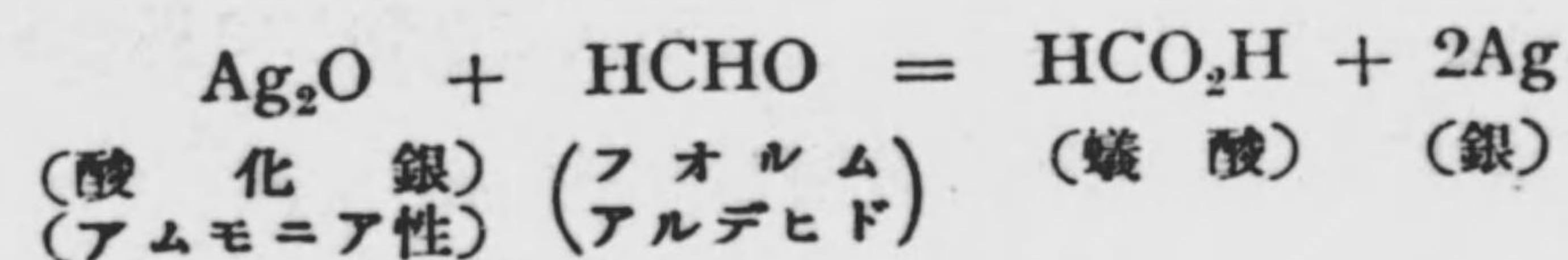


(メチルアルコール) (フォルムアルデヒド)

【特性】(1) 刺戟性の臭氣を發する無色の氣體。

(2) 水に溶け易い。その 40% の水溶液をフォルマリンといふ。

(3) 還元作用が強い。例へば硝酸銀のアムモニア溶液に、フォルマリンを加へて温めると銀を析出する。これを銀鏡反應といふ。

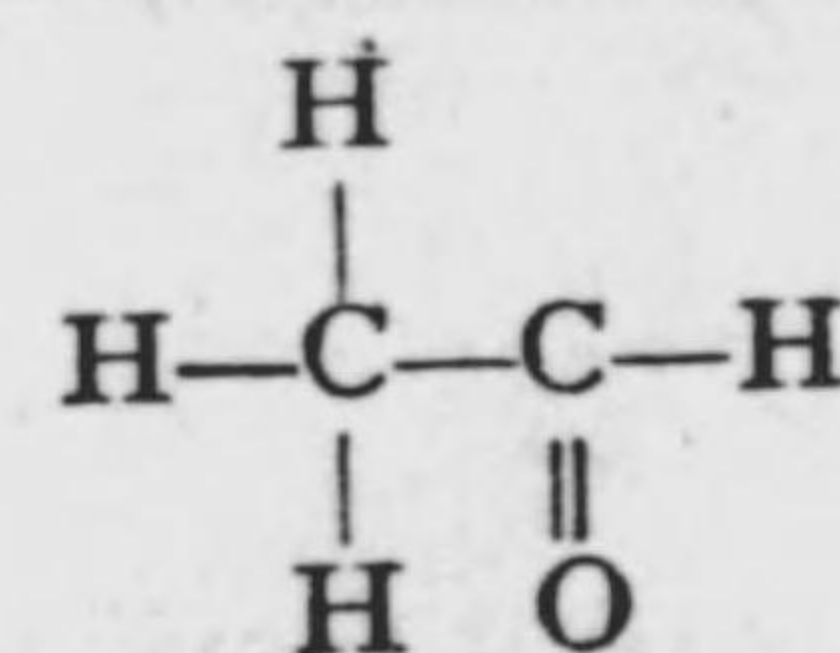


(4) 殺菌作用が強い。

【用途】(1) 消毒劑(蠶室、病室、理髮器具等の消毒)。

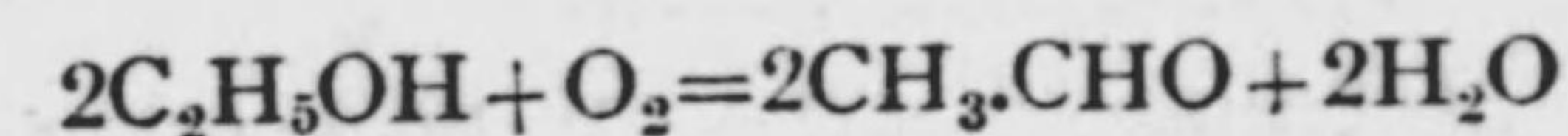
(2) 防腐劑(動物標本等の貯藏)。

[12] **アセトアルデヒド(アルデヒド) $CH_3 \cdot CHO$**



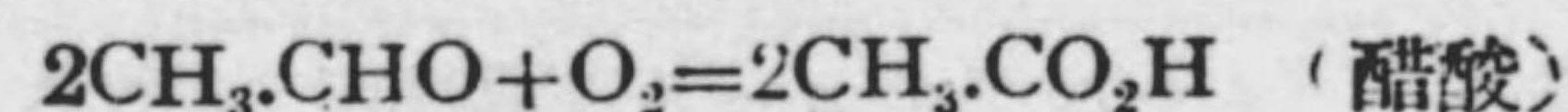
【製法】エチルアルコールを白金を觸

媒として不十分に酸化して造る。

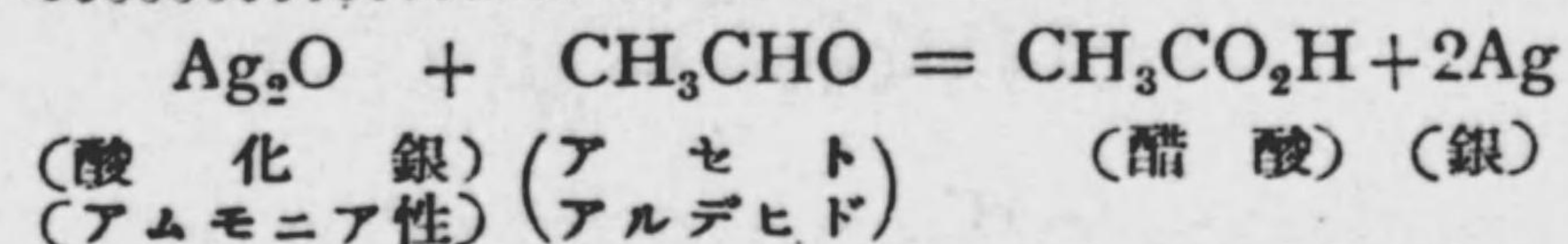


【特性】(1) 刺戟臭を有する無色の氣體、甚だ揮發し易い(沸點 21°)。

(2) 酸化し易く漸次に醋酸となる。

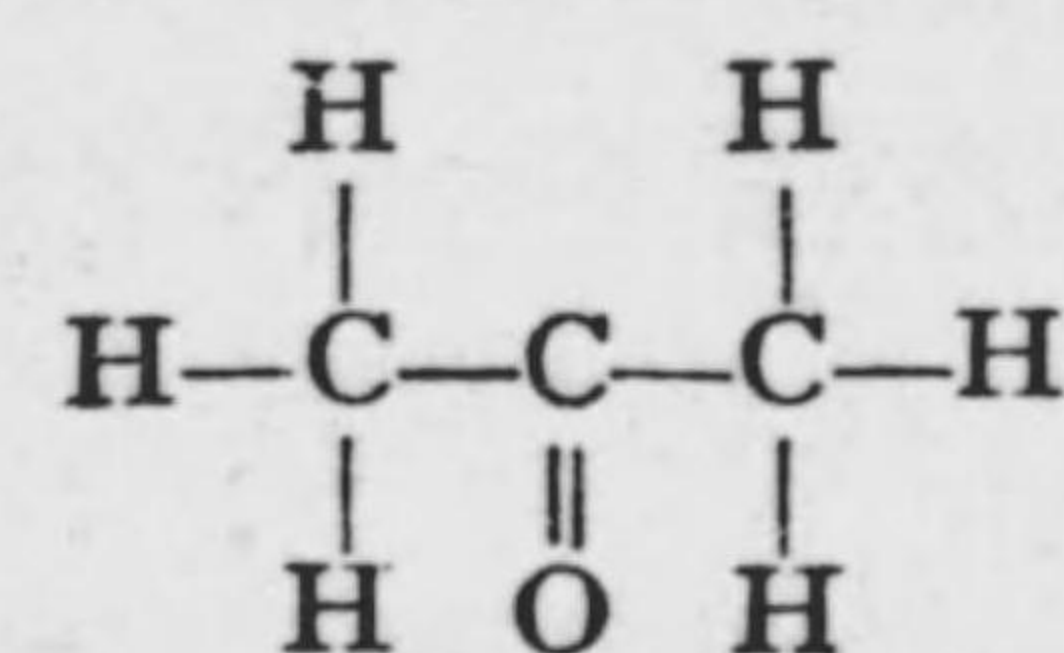
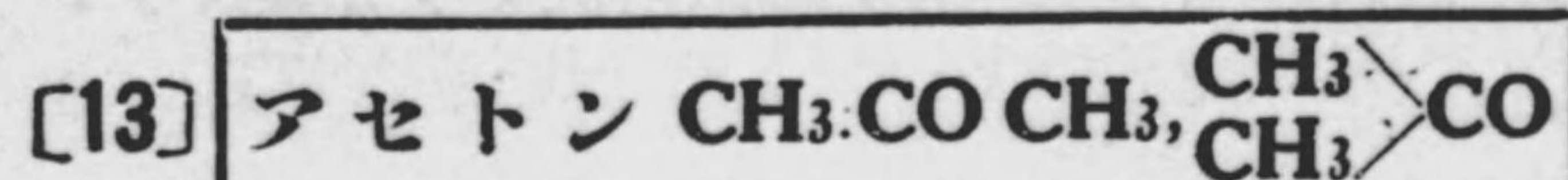


(3) 還元作用強く、銀鏡反應を呈する。



(4) 殺菌作用強く、吸入すれば意識を失ふ。

【用途】(1) 還元劑、(2) 催眠、鎮痛等の醫藥。



【製法】木材乾溜の際に、木精、木醋と共に溜出する液體で、木醋酸を石灰で中和して得る醋酸カルシウム

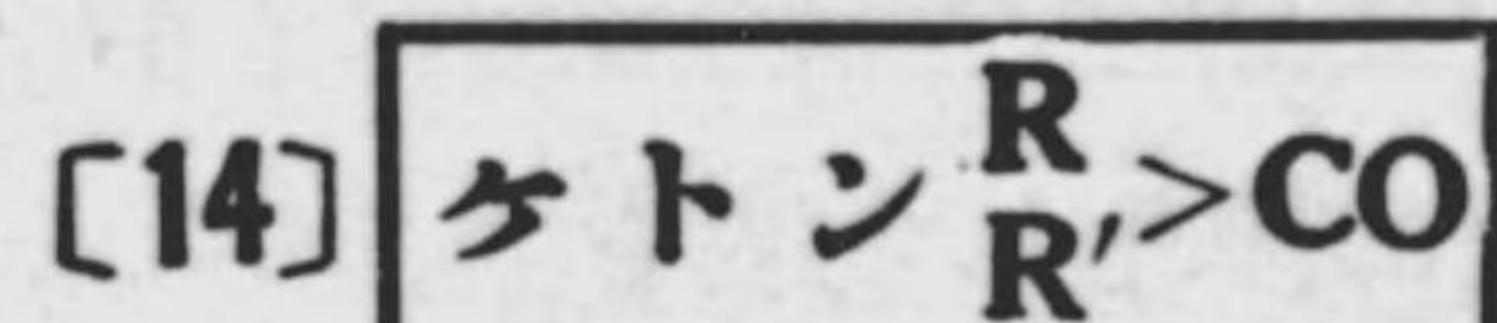
$(\text{CH}_3\text{CO}_2)_2\text{Ca}$ を乾溜して製する。



【特性】(1) 芳香ある無色揮發性の液體。

(2) 氣化し易く、種々の物質を溶解する。

【用途】(1) 無煙火藥の製造、(2) 溶媒、(3) クロ・フォルム、ヨードフォルム等の製造、(4) 催眠藥等の醫藥。



一般に $\begin{array}{c} \text{R} \\ | \\ \text{C} \\ | \\ \text{R}' \end{array} > \text{CO}$ (R, R' は何れもアルキル基) の構造を有す

るものをケトンといひ、 $>\text{C}=\text{O}$ をケトン基又はカルボニール基といふ。

問題三十四

【1】エチルアルコールが空気中にて燃焼するとき生ずる物質の名稱及び分子式を記せ。

[海軍、横工、米工、慶醫、東工、京藝、昭2. 鳥農]

【2】アルコールの製法、性質、用途、種類を記せ。

[山商、盛農、東船、鹿農、富藥]

【着眼點】種類 メチルアルコール、エチルアルコール、プロピルアルコール、ブチルアルコール、アミルアルコール等。

【3】酒精の製法、性質及び用途を記せ。 [昭3. 富藥]

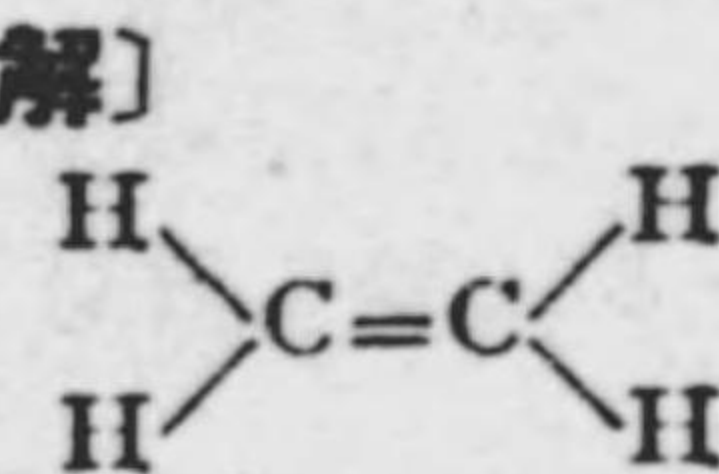
【4】メチルアルコールの構造式を記せ。 [桐工、仙工]

【5】木精を説明せよ。 [米工]

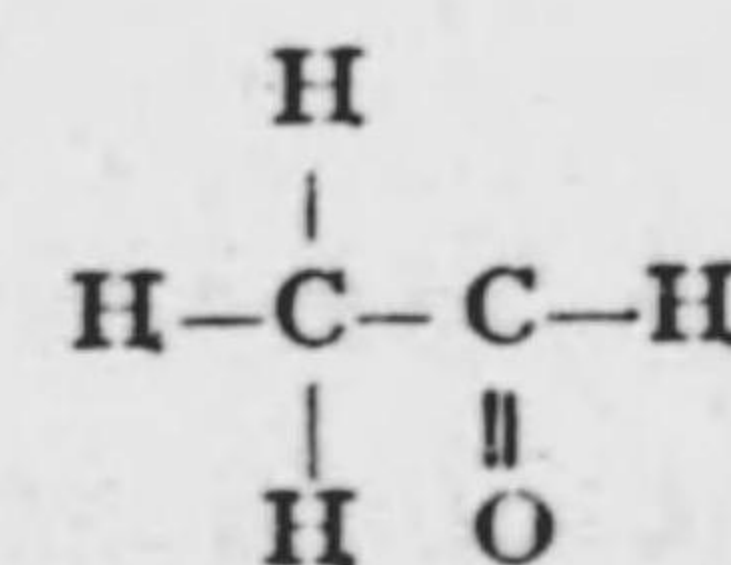
【6】酒精と木精との相違する點を列挙せよ。 [名工]

【7】エチルアルコールより製し得る化合物五種を挙げ、且つその構造式を示せ。 [東藝、東師、昭2. 富藥]

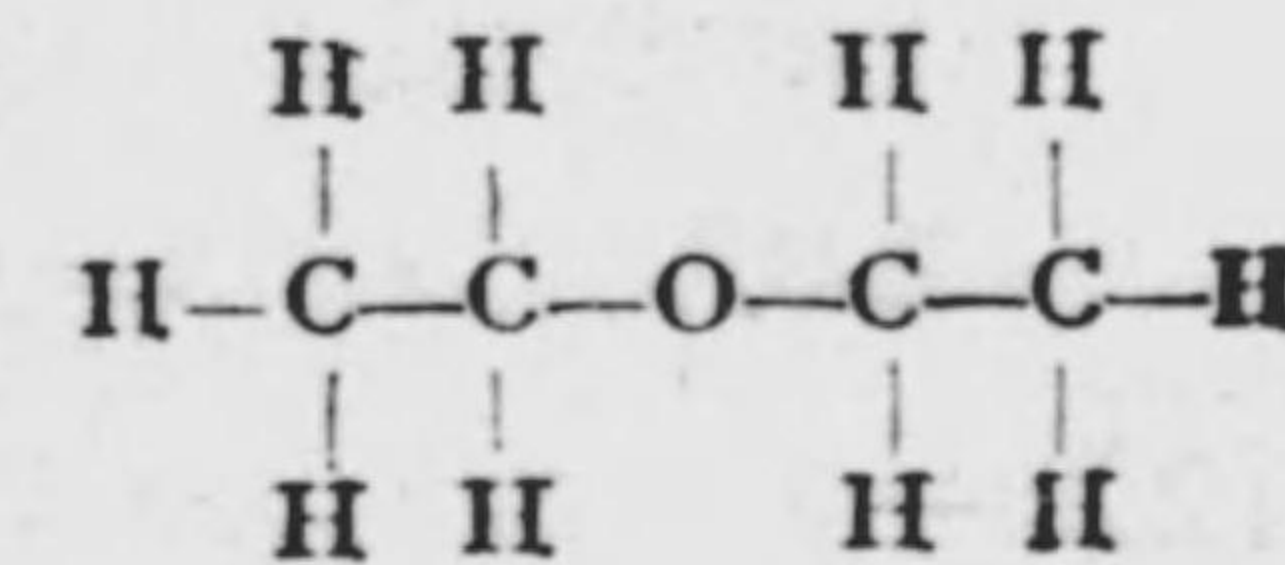
【解】



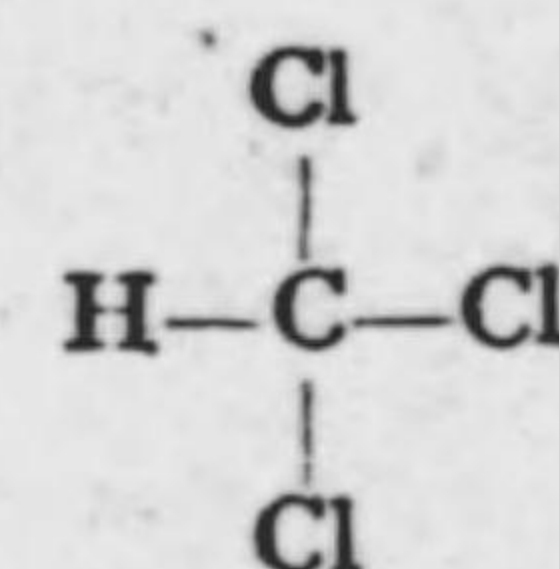
(エチレン)



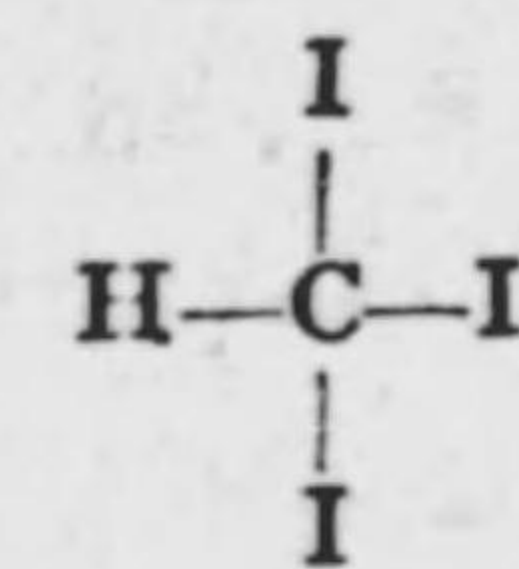
(アセトアルデヒド)



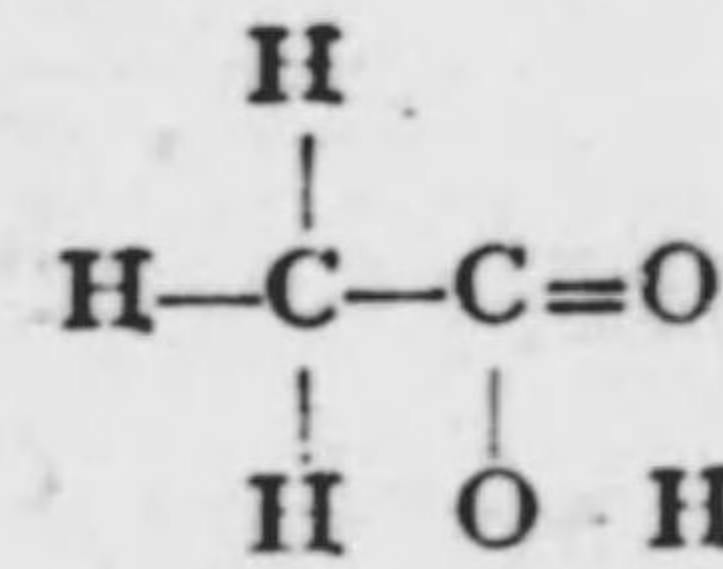
(エーテル)



(クロ、フォルム)



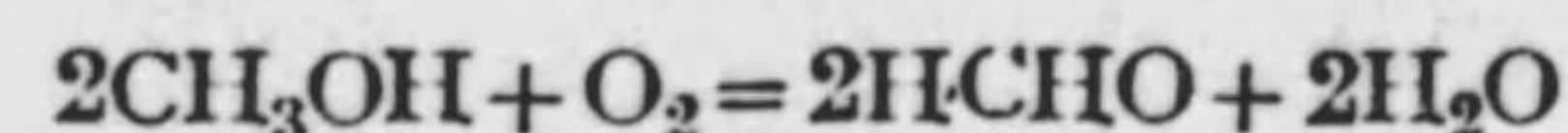
(ヨードフォルム)



(醋酸)

- 【8】メチルアルコール蒸気に空気を混じて熱せられたる白金上に通ずる時の反応を方程式にて示し、尙其の際の現象を記述すべし。 [廣師]

〔解〕白金線は引續いて赤熱せられ、一種の刺激性の臭氣を發する。これ白金の接觸作用に依り、空氣中の酸素がメチルアルコールを酸化してフォルムアルデヒドを生じたのである。

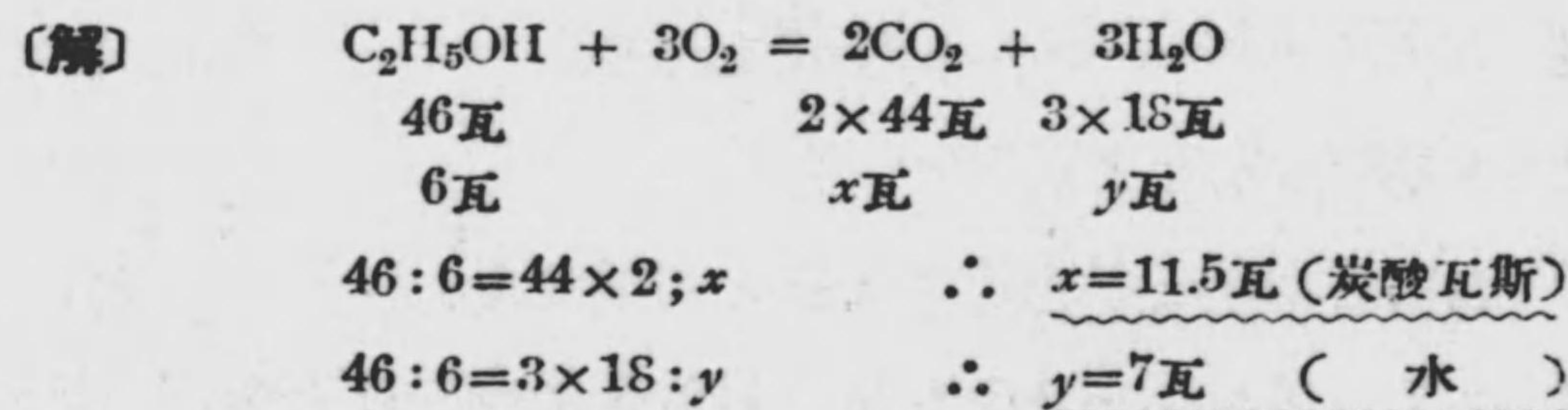


- 【9】次の各物質の製造原料を問ふ。 [盛農]

メチルアルコール、グリセリン、エーテル。

〔解〕木材、脂肪、酒精。

- 【10】6瓦のエチルアルコールを完全に燃焼せしめたる時に生ずる物質の名稱及びその重量を問ふ。 [長工]

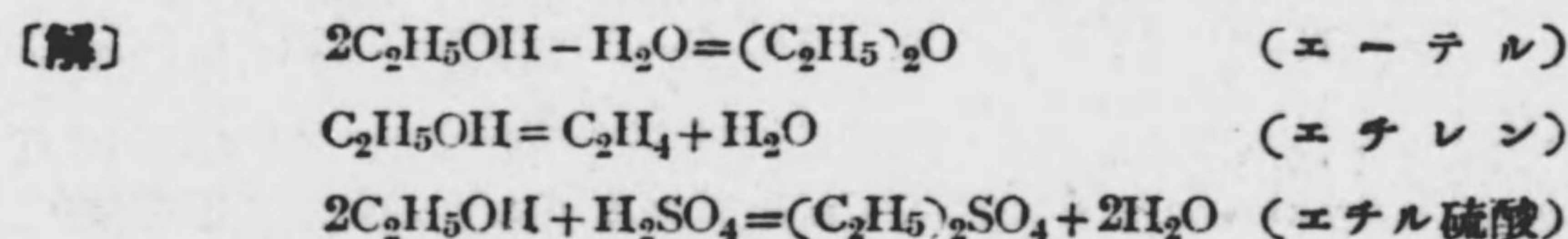


- 【11】 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ なる分子式を有する化合物二つを挙げ、その構造式、化學的性質の相違を述べよ。 [名工]

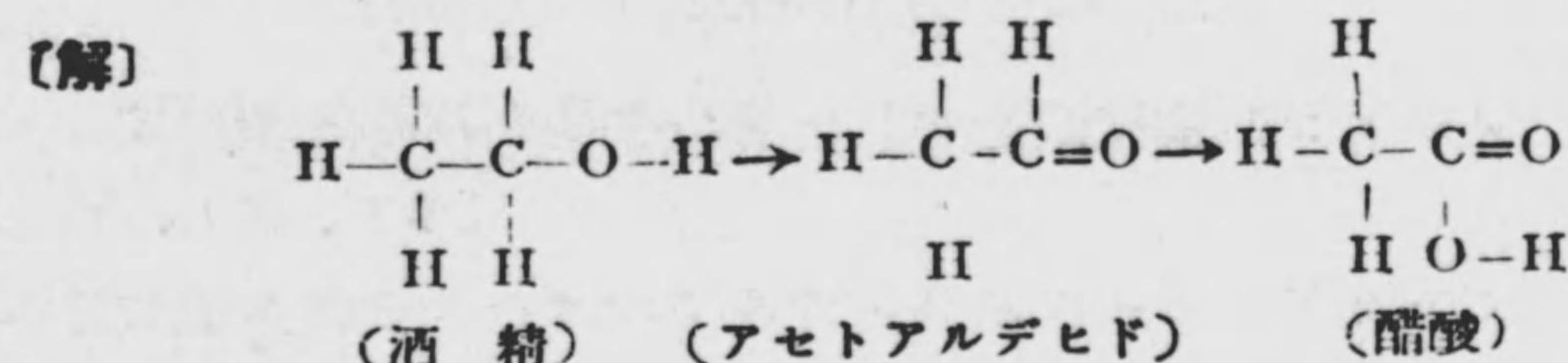
〔着眼點〕メチルエーテルとエチルアルコールとに就て書け。

- 【12】エチルアルコールを濃硫酸と共に熱するとき起る變化を化學方程式にて示せ。

[横工、桐工、東農、米工、濱工、昭2.宇農、昭2.熊農]



- 【13】酒精を順次に酸化して生成する物質の名稱及び構造式を記し且つこの反応に關係ある各物質中のアルキル基を示せ。 [東工]



而して酒精にありてはエチル基 C_2H_5 、アセトアルデヒド及び醋酸にありてはメチル基 CH_3 を有する。

- 【14】グリセリンの分子式を示し、その製法、性質、用途を記せ。

[桐工、金工、福商、神工、山商、鹿農、東農、徳工、高商、彦商、明專]

- 【15】ニトログリセリンの製法、性質及び用途を述べよ。

[北農、陸士、神工]

- 【16】ダイナマイトに就て知る所を記せ。

[東船、米工]

- 【17】フーゼル油の化學的主成分を問ふ。

[東農]

- 【18】エーテルに就て知る所を記せ。

[鳥農、明專、長藥]

- 【19】エチルエーテルの製法を問ふ。

[東農]

- 【20】メチルエーテルの示性式を問ふ。

[陸士]

〔解〕 $\text{CH}_3\text{O}\cdot\text{CH}_3$

- 【21】アルデヒド類に特有なる原子團を化學記號にて記せ。

[海軍]

〔解〕アルデヒド基 $-\text{CHO}$

- 【22】フォルムアルデヒドの分子式を示し、その製法、性質、用途を記せ。

[陸士、三農、彦商、仙工、徳工]

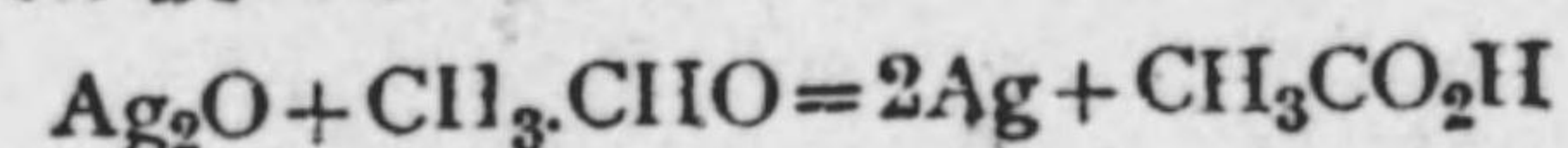
- 【23】フォルマリンに就て知る所を記せ。

[神商、名工、鳥農、神工、三農、彦商、長工、昭2.商大]

【24】アルデヒドを酸化するとき起る反応を化学方程式にて示せ。

[米工]

[解] 例へば銀鏡反応を説明すれば



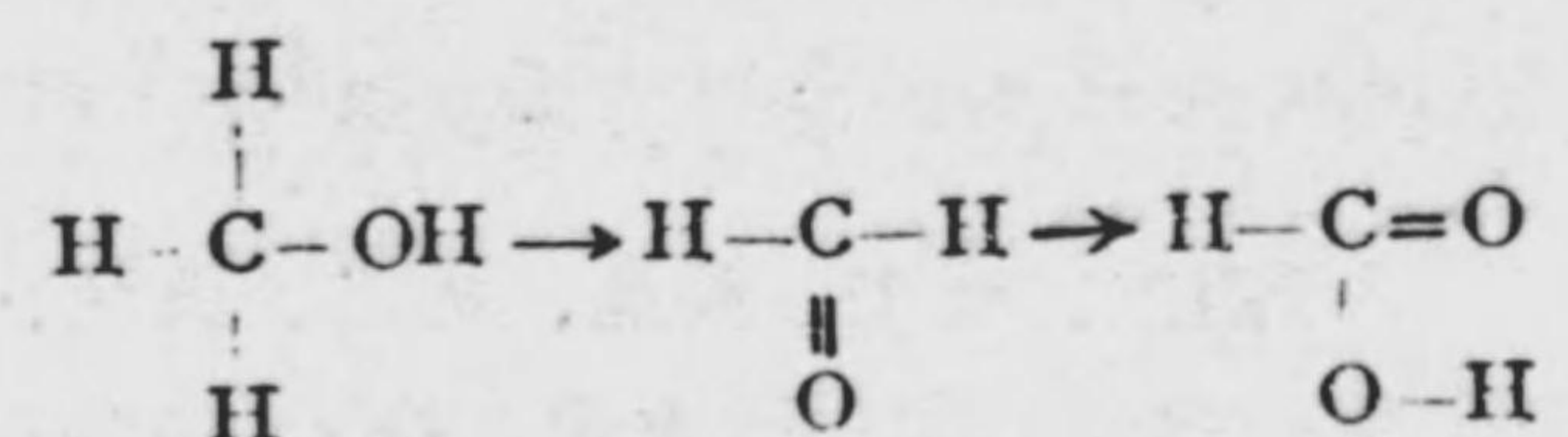
【25】アセトンの構造式を示し、且つ主要な用途を挙げよ。

[米工、廣工、桐工]

【26】メチルアルコール及びエチルアルコールを夫々酸化するとき

得らるゝ諸物質の名称及び構造式を記せ。〔昭2. 京城理科〕

[解] エチルアルコールに就ては本問〔13〕参照あれ。



(木精) (フオルムアルデヒド) (蟻酸)

【27】アルコールは水酸基を有するも其の水溶液はアルカリ性を呈

せざる理由如何。

[昭3. 東工]

[着眼點] 電離しないからである。

【28】酵母と酵素の差異如何。

[昭3. 大工]

[解] 酵母は生活力を有する一種の微生物(バクテリア)で、酵素は生活力を有しない有機化合物で、無機觸媒の接觸作用に酷似した働をするものである。而して酵母の作用はその生活力の作用でなく、その中に含まれる酵素の作用である。例へば酒精醗酵に於ては、酵母中に含まれるチマーゼといふ酵素が作用するのである。

【29】次の物質の主要なる原料及び用途二三を述べよ。

グリセリン、木精。

[昭3. 熊工]

【30】次の語を説明すべし。

[昭3. 金薬]

- (a) あるでひど(Aldehyde)。 (b) 加水分解。 (c) 硬水。
(d) 蒸溜。 (e) 標指薬(指示薬)。

第三章

有機酸及びそのエステル・脂油

〔1〕有機物

カルボキシル基 CO_2H を有する化合物を有機酸といふ。

【特性】 有機酸は無機酸の如く酸性を呈し、鹽基を中和して鹽を生ずる。これカルボキシル基 CO_2H 中の水素が電離して H^+ を生じ、或は金屬と置換するからである。なほカルボキシル基の數に依て、一鹽基酸、二鹽基酸、三鹽基酸等といふのも無機酸に類似してゐる。而して有機酸を次の如く分類する。

- | | | | | |
|-----------------|---|---|-----|---|
| (a) 【脂肪酸(一鹽基酸)】 | C _n H _{2n+1} .CO ₂ H | } | 蟻酸 | H.CO ₂ H |
| | | | 醋酸 | CH ₃ .CO ₂ H |
| | | | 酪酸 | C ₃ H ₇ .CO ₂ H 等。 |
| (b) 【植物酸(多鹽基酸)】 | | } | 脩酸 | (CO ₂ H) ₂ |
| | | | 酒石酸 | [CH(OH)CO ₂ H] ₂ |
| | | | 枸橼酸 | [CH ₂ .CO ₂ H.C(OH).CO ₂ H.CH ₂ .CO ₂ H] |

【有機酸と無機酸との比較】

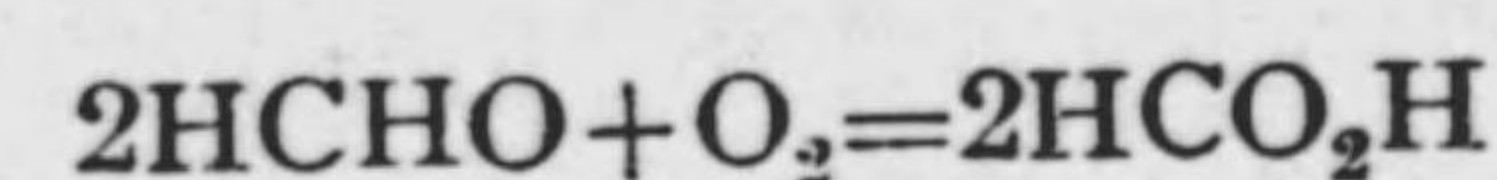
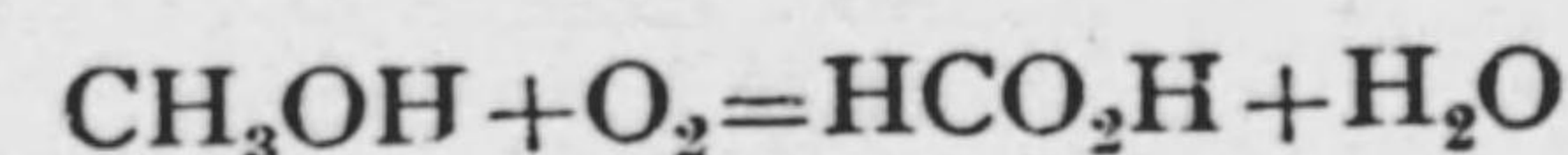
- (a) 類似の點 双方とも酸性を呈し、金屬と置換し得る水素原子を有すること。

(b) **相異の點** 有機酸は無機酸に比べて酸性弱く、且つ酸性を呈する水素原子は、有機酸ではカルボキシル基 CO_2H 中に含まれるに反し、無機酸の方では根をなさず其儘含まれてゐる。

[2] 蟻酸 HCO_2H

$\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}=\text{O} \\ | \\ \text{O}-\text{H} \end{array}$ **【所在】** 赤蟻、蜂、蕁麻(イラダサ)等に含まる。

【製法】 (1) 白金を觸媒としてメチルアルコール又はフォルムアルデヒドを酸化して造る。

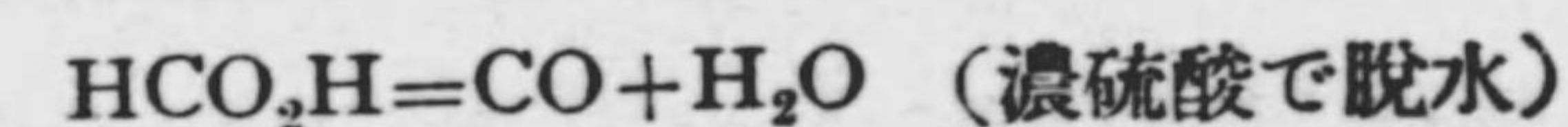


(2) 工業上では、蓚酸(CO_2H)₂ にグリセリン(觸媒)を加へて熱する。 $(\text{CO}_2\text{H})_2 = \text{HCO}_2\text{H} + \text{CO}_2$

【特性】 (1) 酸性、無色刺戟臭の液體。

(2) 酸化し易い。即ち還元性に富む。

(3) 濃硫酸と熱すれば酸化炭素を生ずる。

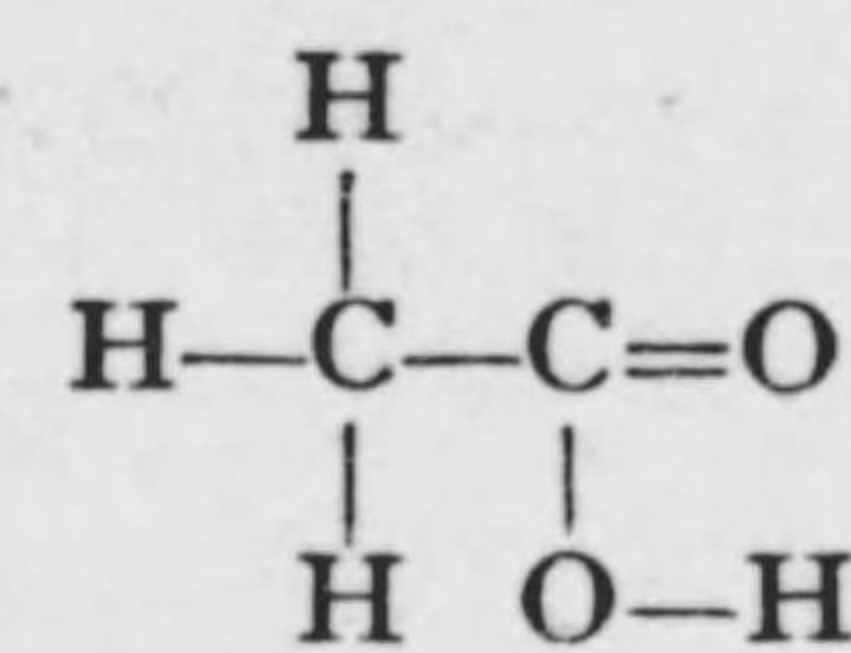


(4) 分解して水素と炭酸瓦斯を生ずる。

(5) 毒性がある。

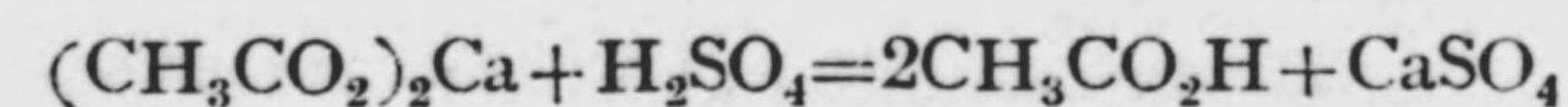
【用途】 醫藥又は染料。

[3] 醋酸 $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$

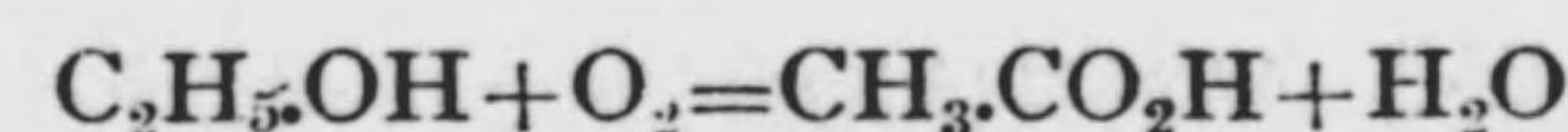


【所在】 食酢、木醋の主成分。

【製法】 (1) 工業上では、木材を乾溜して得る木醋酸を石灰で中和して醋酸石灰 $(\text{CH}_3\text{CO}_2)_2\text{Ca}$ となし、之に硫酸を加へて蒸溜する。これ木醋である。



(2) 酒類を空氣中に放置すれば、醋母の作用に依て醋酸を生ずる。



【註】 普通の食酢は 3-5% の醋酸を含み、我國では多く酒粕から之を造る。

【特性】 (1) 鋭い刺戟臭を放つ無色の液體。

(2) 酸味を有し、水溶液は弱い酸性反應を呈する。

(3) 純粹な醋酸は冬期氷狀に結晶する。故に之を氷醋酸といふ。

(4) 金屬化合物を溶かして醋酸鹽を造る。

【用途】 (1) 食酢、(2) 媒染劑(醋酸鐵、醋酸アルミニウム)、(3) 醫藥(醋酸鉛)、(4) 鉛白製造。

[4] 木材の乾溜

木材を鐵製レトルトに入れ之を乾溜すれば、次の如き重要な物質を得る。

(1) **【木瓦斯】** 燃料に供する。

(2) 【木 醋 酸】

〔精製して木精、醋酸、アセトンを分離する。〕

{	木 精	〔ホルマリン製造、變性酒精、染料に用ひる。〕
	醋 酸	〔食酢、媒染劑、染料、薬に供する。〕
	アセトン	〔無煙火薬等に用ひる〕

(3) 【木 ター ル】

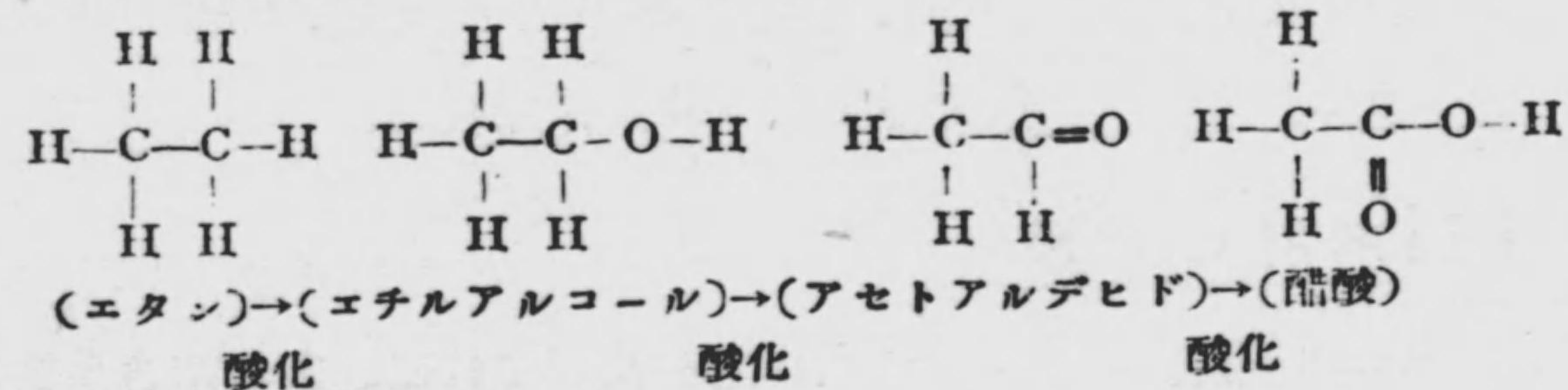
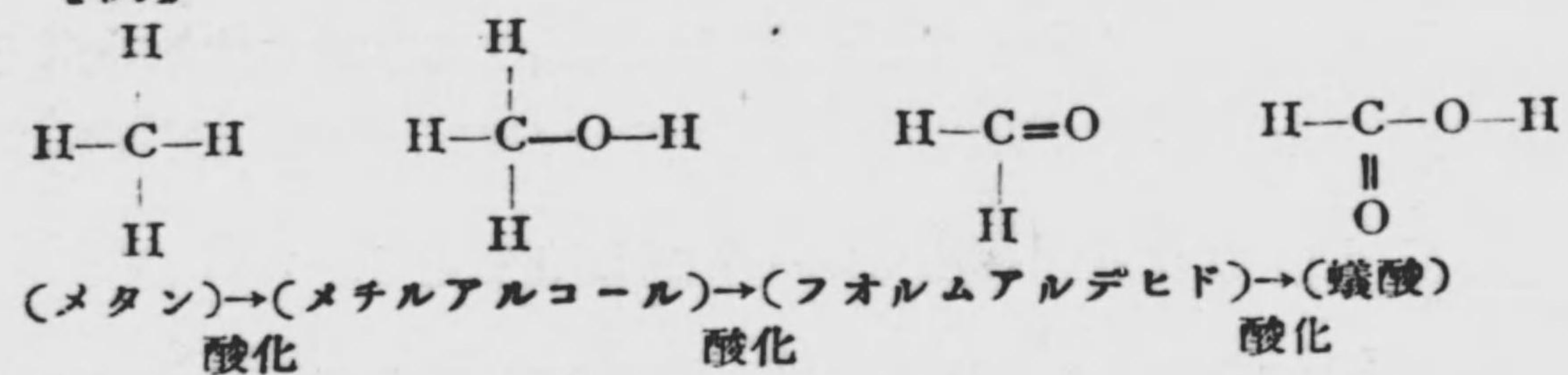
〔直接木材の防腐劑とし、又種々の物質を造る。〕

{	軽油溶劑	炭酸クレオソート、グアヤコール、炭酸グアヤコール (何れも肺病薬)
	重油 → クレオソート (防腐劑)	
	ピッチ 燃料、油煙等の原料。	

(4) 【木 炭】 燃料又は冶金用。**[5] 【アルコール, アルデヒド, 酸】**

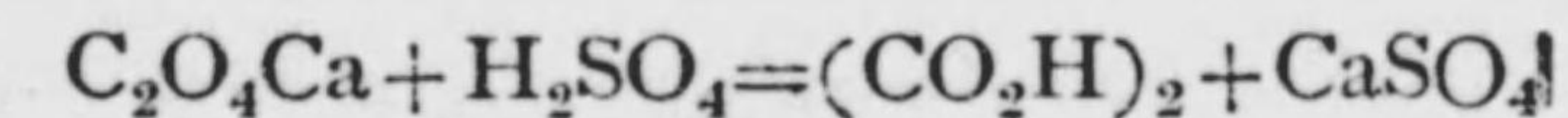
炭化水素からアルコール、アルコールからアルデヒド、アルデヒドから酸を得る如く、これ等の間に密接な関係がある。

【例】



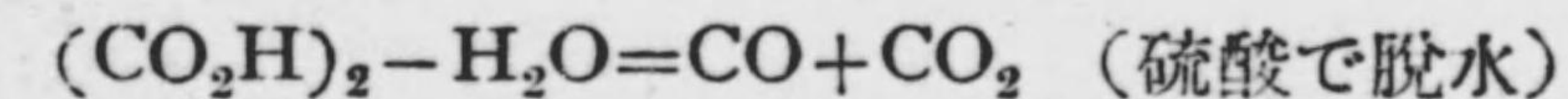
【所在】 スイバ、カタバミ等の植物中にカリウム鹽として含まれる。

【製法】 蔞硫カルシウム $\text{C}_2\text{O}_4\text{Ca}$ を硫酸で分解する。



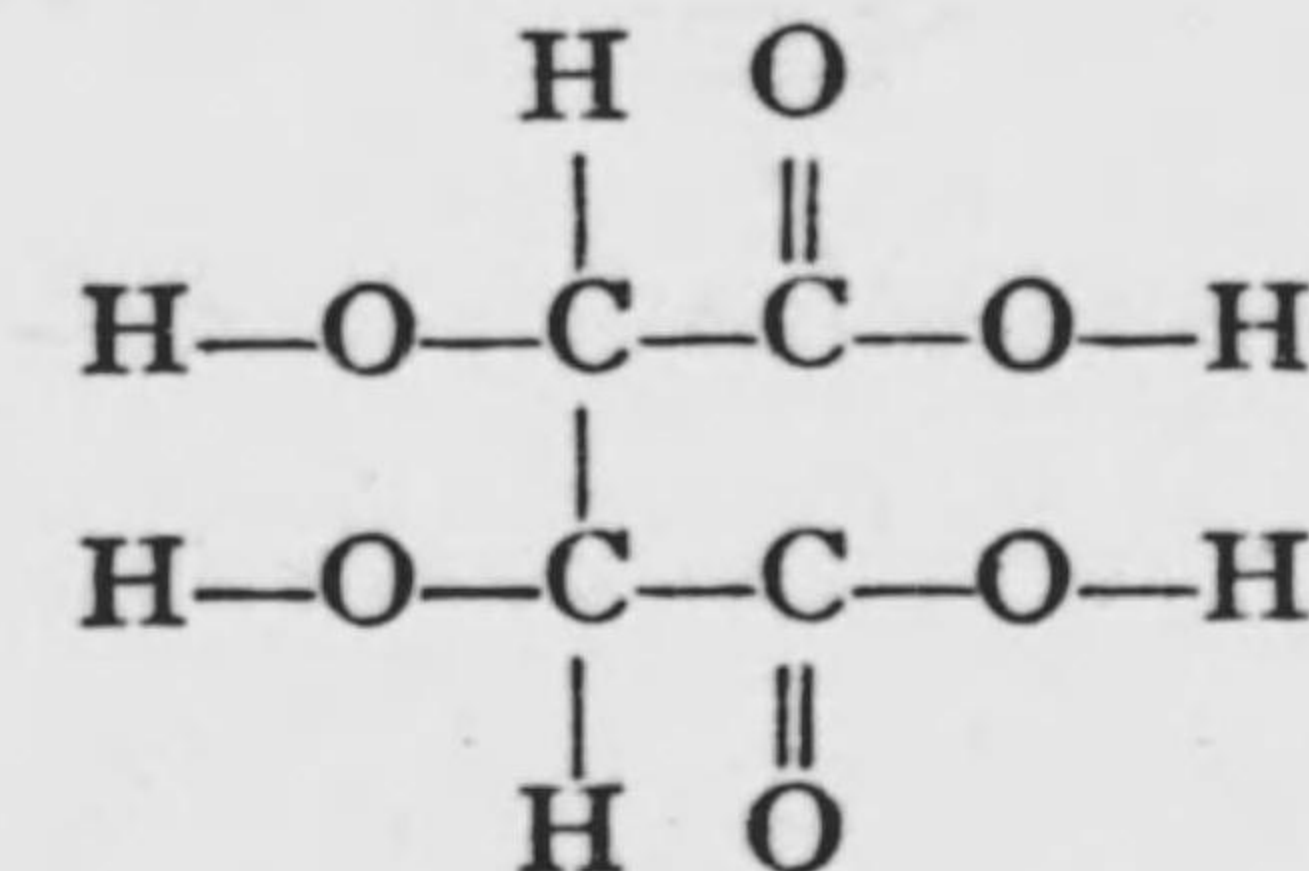
【特性】 (1) 無色板状の結晶、水溶液は酸性を呈す。

(2) 濃硫酸と強熱すれば、酸化炭素と炭酸瓦斯とを生ずる。

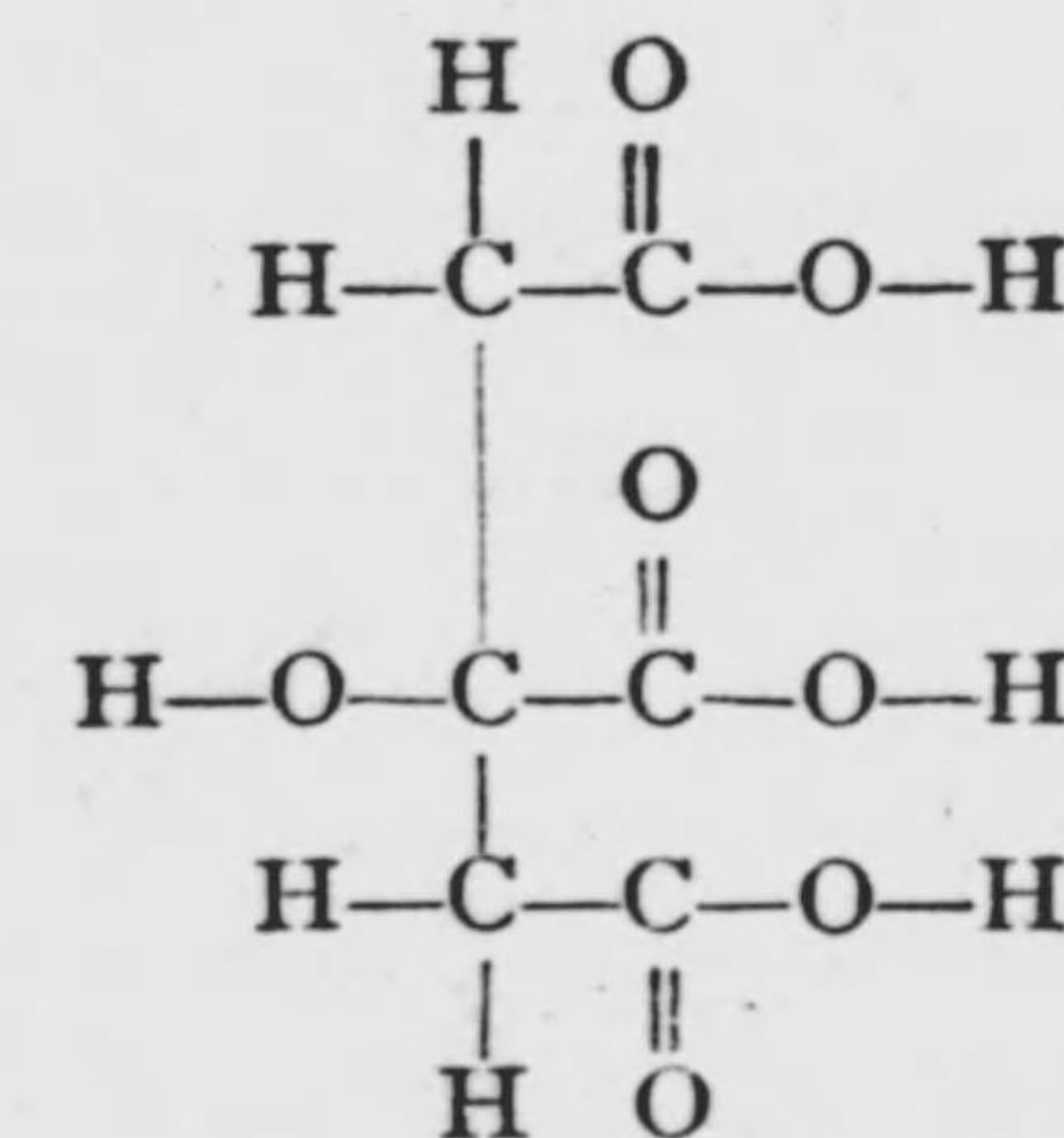
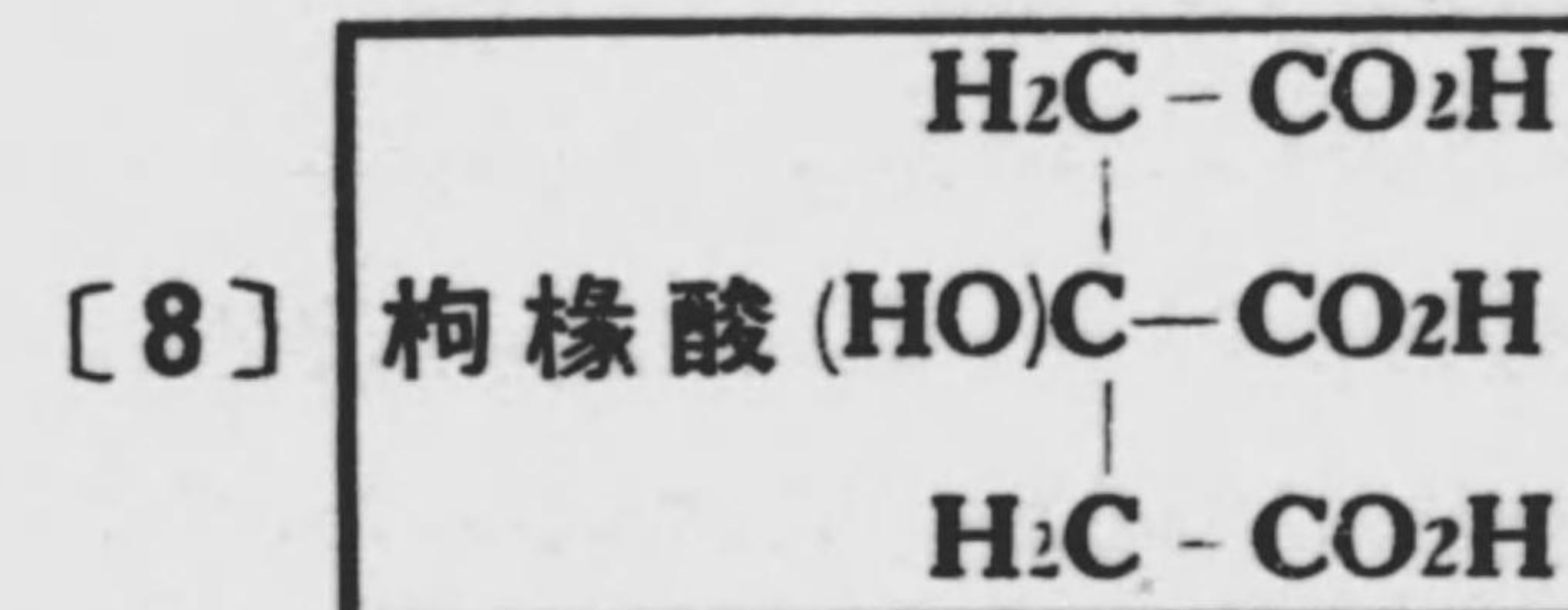


(3) 毒性が強い。金属の銹(金属酸化物)を溶解する。

【用途】 (1) 染色術、(2) 酸化炭素の發生、(3) 青寫眞の現像液、(4) 銹の溶解、洗滌。



〔摘要〕 葡萄の果實中に酒石となつて含まれ、酸味強くラムネ、サイダー等の清涼飲料水に用ひる。



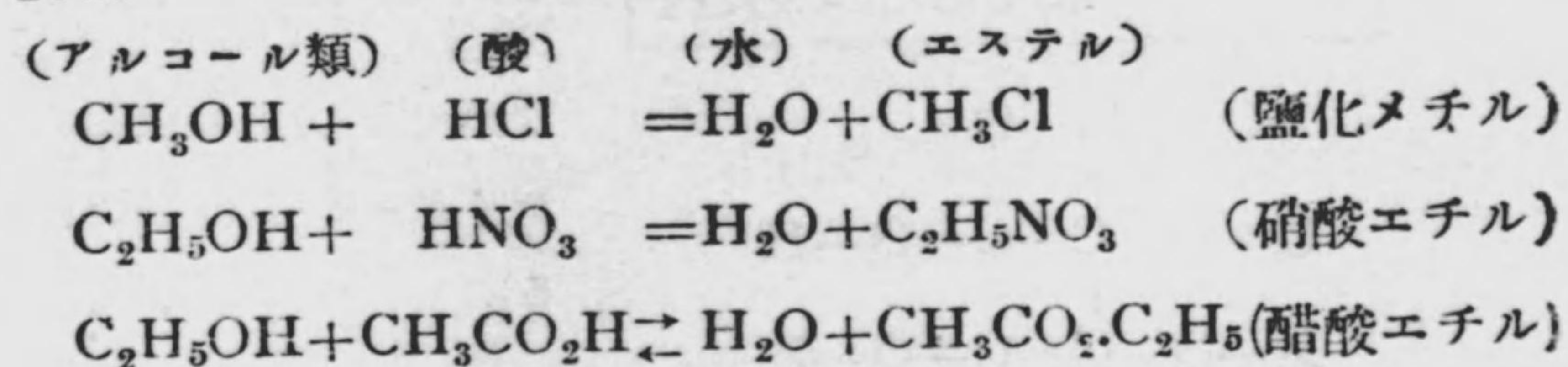
〔摘要〕 レモン、蜜柑、橙等の果實中に存し、水に溶解易く、爽快なる酸味を呈する。清涼飲料水の製造に用ひる。

〔9〕 **エステル**

金属と置換され得る酸類中の、水素原子をアルキル基にて置換せるものを一般に**エステル**といふ。

【製法】 一般に酸類(無機酸、有機酸)とアルコール類とを作用せしめて造る。而してアルコール類は中性であるが、水酸基を含むから、形式上鹽基に類し、酸に対するアルコール類の作用は同じく酸に対する鹽基の作用に酷似してゐる。従て生成されたエステルは、酸と鹽基との中和に依て生じた鹽に相當する。併しエステルと鹽との間には著しい相違がある。

【例】



【種類】 作用せしめる酸の種類に依て次の如く分類する。

(イ) **無機酸のエステル** 【例】 CH_3Cl (鹽化メチル)、 $\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3$ (ニトログリセリン) 等。

(ロ) **有機酸のエステル** 【例】 $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{C}_2\text{H}_5$ (醋酸エチル)、 $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{C}_5\text{H}_{11}$ (醋酸アミル)、 $\text{C}_3\text{H}_7\text{CO}_2\text{C}_2\text{H}_5$ (酪酸エチル)、脂肪、油(何れも高級なる脂肪酸のグリセリンエステル)等。

【特性】 (1) 有機酸のエステル中、炭素原子の少きもの即ち下級のエステルは、一般に揮發性の液體で、果實の如き

芳香を有する。従て菓子、飲料等に種々の果實らしい香氣を與へる。之を**果實精**といふ。

(2) 高級なる有機酸のエステルは、一般に不揮發性の液體又は固體である。

【果實精の例】 醋酸エチル、蟻酸エチル、醋酸アミル、酪酸メチル、酪酸エチル等。

〔10〕 **エステルと鹽との比較**

(エステル)

- ① 一般に揮發性の液體、
- ② アルキル基を含む。
- ③ 水に溶け難く、電離せず。
- ④ 多く加水分解する。

(鹽)

- ① 多くは不揮發性の固體。
- ② 金属元素を含む。
- ③ 一般に水に溶け、電離する。
- ④ 加水分解するものは割合に少い。

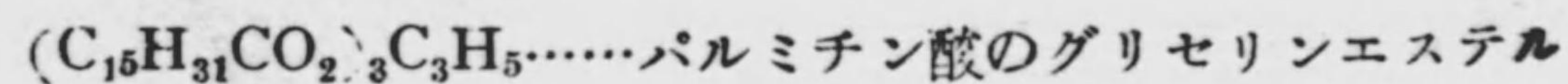
而して形式からいへば酷似してゐる。即ち鹽は酸の水素を金属で置換して生じ、エステルは酸の水素をアルキル基にて置換して生ずる。

〔11〕 **脂肪・油**

【所在】 牛、羊、豚、鯨等の動物體及び椰子、椿、菜種等の如き植物の種子又は果實中に存する。

【組成】 脂肪と油とは類似の組成を有し、主としてパルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸のグリセリンエステルの混合物である。即ち常温で液状をなすものを一般に油といひ固形状をなすものを脂肪といひ、之等を總稱して油脂といふ。

(1) **脂肪の主成分**



$(C_{17}H_{35}CO_2)_3C_3H_5$ ……ステアリン酸のグリセリンエステル

(2) **油の主成分**

$(C_{17}H_{33}CO_2)_3C_3H_5$ ……オレイン酸のグリセリンエステル

【特性】(1) 揮発し難く、水より軽い。

(2) 水には溶け難いが、二硫化炭素、ベンゼン、揮発油等の溶剤に良く溶ける。

(3) 過熱水蒸気と熱すれば、グリセリンと酸とに分解し

(4) 苛性曹達の如きアルカリと熱すれば、脂肪酸のアルカリ鹽(即ち石鹼)とグリセリンとに分解する。

【用途】(1) 石鹼及びグリセリン製造、(2) 食料品、(3) 燈用、(4) 減摩用、塗料等。

[12] **植物性油**

(1) 【乾性油】 ^{エノアブラ}亞麻仁油、荏油、桐油等の如く、空氣中に放置するとき乾固するものを乾性油といふ。主としてリノール酸及びリノレン酸等のグリセリンエステルより成るから、空氣中の酸素を取つて乾固する。

【例】亞麻仁油、荏油、桐油等。

(2) 【不乾性油】 椿油、オリーブ油、落花生油等の如く、空氣中で乾固しないものを不乾性油といふ。主としてオレイン酸のエステルより成り、なほ少量のアルミチン酸、ステアリン酸等のエステルを含む。

【例】油、菜種油、胡麻油、オリーブ油等。

[13] **ペイント**

亞麻仁油を煮れば、更によく乾固する。之をボイル油といふ。ボイル油の如き乾性油に鉛の酸化物(乾固を促進する)及び種々の顔料(鉛白、亞鉛華等の如き)を混じたものをペイント又はペンキといふ。

[14] **油の硬化**

オレイン酸の如き不飽和酸のグリセリンエステルを主成分とする油に水素を添加して飽和酸のエステルに變へること、換言すれば水素を加へて油を脂肪とすることを油の硬化といひ生じたものを硬化油といふ。

[15] **蠟**

一價の高級アルコール $[C_{16}H_{33}.OH.C_{30}H_{61}.OH$ の如き]のアルミチン酸エステルを主成分とするもので、白色又は黄白色の固體で、融け易く、また燃え易い。廣く動植物界に存し、蠟燭の製造に供する。

【例】鯨蠟 $C_{15}H_{31}CO_2.C_{16}H_{33}$ 、蜜蠟 $C_{15}H_{31}CO_2.C_{30}H_{61}$ 。

[16] **木蠟**

ハゼ或は漆樹の果實より搾取する。アルミチン酸のグリセリンエステル $C_{15}H_{31}CO_2.C_3H_5$ を主成分とするもので、日本蠟燭、膏藥等を製する。木蠟は當然脂肪に屬すべきものである。

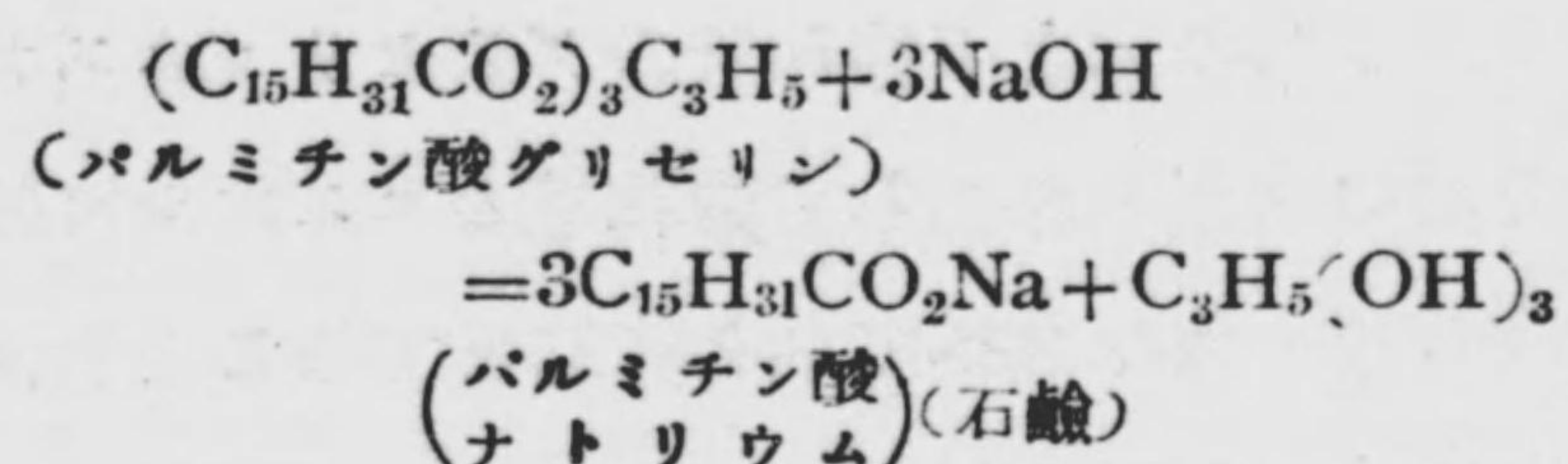
[17] **漆**

漆樹より滲出する乳狀液で、主成分はウルシオールで、エステルではない。空氣中の酸素を取つて乾固し、化學的に安定な

物質である。

[18] 石 鹼

【製法】 牛脂、豚脂、椰子油等の如き油脂に苛性曹達を加へて煮ると、脂肪酸のナトリウム鹽即ち石鹼とグリセリンとを生ずる。



之に食鹽水を加へると石鹼は食鹽水に溶けず凝固して液面に浮ぶから、グリセリン等と分離し之に香料及び着色料を混じり型に入れて固め、適當の大きさに切り、型打機にて刻印を施して市販に供する。かく食鹽水を加へて石鹼分を分離する方法を鹽析法といふ。

【成分】 パルミチン酸、ステアリン酸及びオレイン酸のアルカリ鹽である。

【特性】 水に溶け加水分解してアルカリ性を呈する。

【鹼化】 一般にエステルを鹽基に依て分解し、アルコールと酸若くは鹽とを生ずる變化を鹼化といふ。

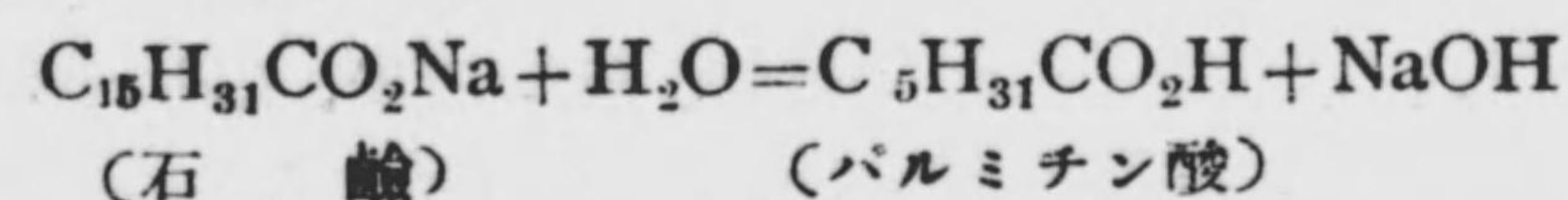
【例】 上の石鹼の生成は之である。

[19] 石鹼の洗滌作用

(a) **【化學的作用】** 石鹼が加水分解して多少の苛性アルカリを生じ之が衣服、皮膚等に附着する脂肪の一部を可溶性物質に變へ

て除去する。

〔石鹼の加水分解〕

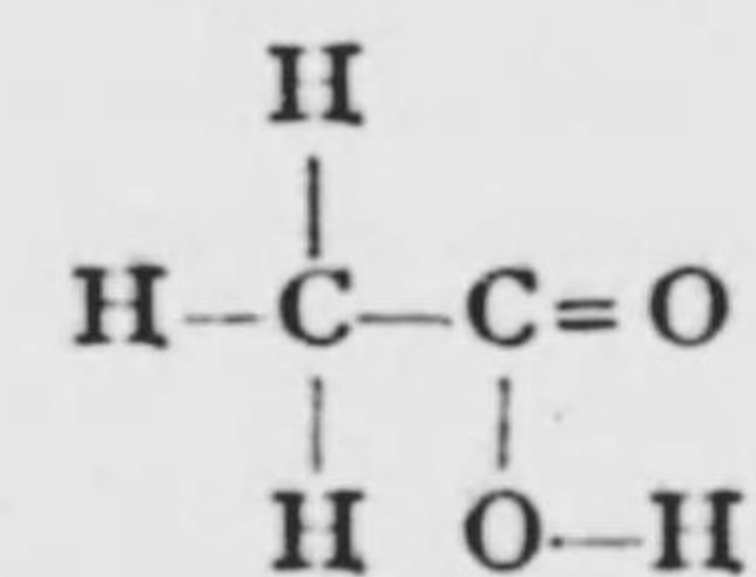


(b) **【機械的作用】** 粘稠な石鹼の溶液が衣服、皮膚等に附着する脂肪を乳狀化し吸着して機械的に清淨にする。

問 題 三 十 五

- 【1】 有機酸の定義を與へ之を分類せよ。〔山商〕
- 【2】 有機酸に特有なる原子團を化學記號にて示せ。〔海軍〕
- 【3】 有機酸と無機酸との類似點及び相異點を記せ。〔長商〕
- 【4】 一鹽基有機酸一種及び多鹽基有機酸二種の名稱を挙げ、その所在及び分子式を記せ。〔上賢〕
- 【5】 主なる無機酸及び有機酸の各三種宛を挙げ、且つその分子式を記せ。〔東藝〕
- 【6】 醋酸の製法、性質、用途を問ふ。〔米工、山商、水産、蔗工、鹿農〕
- 【7】 醋酸の示性式と構造式とを問ふ。〔仙工、北農、秋鏡、金工、盛農、東師、米工、和商、東賢〕

〔解〕 示性式 $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ 、構造式



【8】 酢の工業的製造原料を記せ。〔岐農〕

〔解〕 日本では酒粕、外國では山毛櫨^{フナ}の鉋屑。

【9】 木材乾溜に依りて得らるゝ化合物三種を挙げ、その構造式、性質、用途を記せ。〔東師、昭2、三農、昭3、千葉、昭3、廣師〕

【10】 林檎、葡萄等の果實が酸味を有するは何故か。〔鹿農〕

【11】 蓆酸に濃硫酸を加へて熱するとき起る變化を化學方程式にて示せ。〔大工、東藝〕

〔解〕 $(\text{CO}_2\text{H})_2 - \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + \text{CO}_2$

【12】 次の物質の製造原料を記せ。〔東工〕

蓆酸、酒石酸。

〔解〕 蓆酸は鋸屑、酒石酸は酒石。

【13】 アルコール、アルデヒド、酸の間に如何なる關係があるか。〔山商〕

〔解〕 酸化に依てアルコールからアルデヒド、アルデヒドから酸を造り得ること講義に述べた通りである。

【14】 アルコールが酸化の程度に従ひ異なる生成物を生ずる事實を示せ。〔東工、京藝、金工〕

【15】 エステルを説明せよ。〔山商、鹿農、長商、京醫、廣工、長薬〕

【16】 エステルと鹽との異同を述べよ。〔海兵〕

【17】 エチルアルコールに醋酸及び濃硫酸を加へたるとき起る變化を化學方程式にて示せ。〔大工、三農〕

〔解〕 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} = \text{CH}_3\text{CO}_2\text{C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
(酒精) (醋酸) (醋酸エチル)

【18】 脂肪の成分及び主なる用途を記せ。〔神商〕

〔解〕 脂肪はパルミチン酸及びステアリン酸のグリセリンエステル

で、石鹼、グリセリンの製造、食料品等に需要が多い。

【19】 脂肪と蠟との區別如何。〔大工〕

〔解〕 脂肪は上に述べたやうな高級脂肪酸のグリセリンエステル、蠟は高級脂肪酸の一價アルコールエステルである。

【20】 石油と脂肪油とは化學的に如何なる差異があるか。

〔海軍、東藝〕

〔解〕 石油は炭化水素、脂肪油は高級脂肪酸のグリセリンエステル。

【21】 次の物質に如何なる異同あるか。〔横工〕

(イ) 石蠟(パラフィン)、(ロ) 木蠟、(ハ) 蜜蠟

(ニ) 牛蠟(牛脂)。

〔解〕 (イ) 炭化水素の混合物、(ロ) パルミチン酸のグリセリンエステル、(ハ) 高級脂肪酸の一價アルコールエステル、(ニ) 高級脂肪酸のグリセリンエステル。

【22】 植物性乾性油と不乾性油との區別を説明し夫々工業的用途を述べよ。〔廣工、昭2、盛農〕

〔解〕 乾性油 荏油、亞麻仁油、桐油(ペンキ、印刷インク、油紙リノリウム等を造る)。

不乾性油 椿油、菜種油、胡麻油、オリーブ油(頭髮油、食料燈用、薬用等)。

【23】 ペンキは如何なる物質より造るか、その作用を記せ。

〔東船〕

【24】 鹼化の意義を述べよ。

〔東農、鹿農、東藝、宇農、鳥農、盛農、神商、三農、山工、宮農〕

【25】 脂肪を苛性曹達溶液と共に熱するときの反應を方程式にて示し生成物の名稱を記入せよ。〔東工、神商、廣師〕

〔解〕 $(\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{CO}_2)_3\text{C}_3\text{H}_5 + 3\text{NaOH} = 3\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{CO}_2\text{Na} + \text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$
(脂肪) (苛性曹達) (石鹼) (グリセリン)

【26】普通の石鹼は化學上如何なる物質なりや。〔廣工、金業〕

〔解〕脂肪酸のアルカリ鹽である。

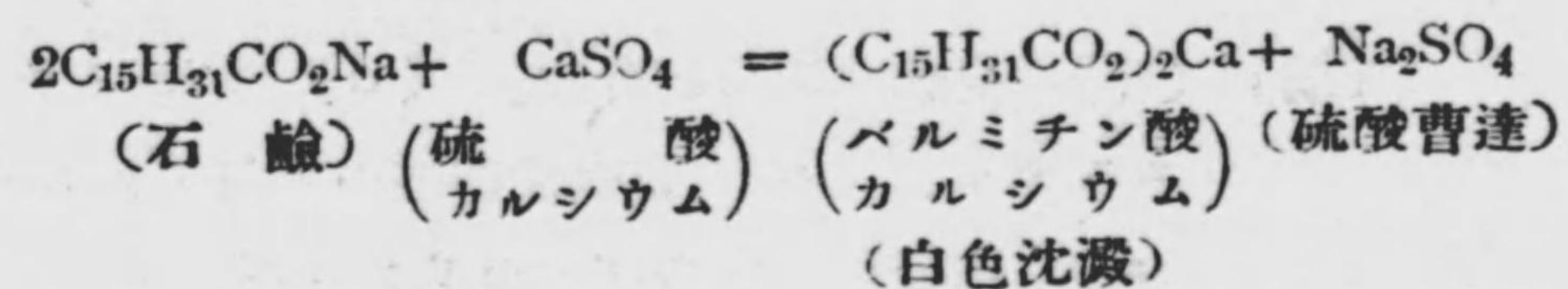
【27】石鹼の水溶液がアルカリ性反應を呈する理由如何。

〔三農〕

〔着眼點〕 $C_{15}H_{31}CO_2Na + H_2O = C_{15}H_{31}CO_2H + NaOH$

【28】石鹼を使用するに硬水の不可なる理由如何。〔上蠶〕

〔解〕石鹼の水溶液に硬水(カルシウム、マグネシウムの鹽類を含む水)を加へると脂肪酸カルシウム或は脂肪酸マグネシウムの白色沈澱を生じ、且つ之等の沈澱は水に不溶なる故、石鹼はその作用を表はすことを得ない。



【29】石鹼を製するに要する原料を記せ。

〔米工、横工、岐農、福工、東師〕

【30】石鹼の種類、製法、洗滌作用に就て述べよ。

〔盛農、鳥農、昭2. 京城高工〕

〔解〕種類 曹達石鹼(硬石鹼)、加里石鹼(軟石鹼)。

【31】脂肪及び脂油を説明せよ。〔大工〕

〔解〕脂肪 (fat) はペルミチン酸或はステアリン酸のグリセリンエステル。

脂油 (oil) は主にオレイン酸のグリセリンエステルである。

【32】下記の物質を原料として化學工業上如何なる製品を得らるゝかを詳説せよ。但し (a) の副産物を (b) に利用するものとす。〔京城商〕

(a) 脂肪、苛性曹達、食鹽。 (b) 硝酸、硫酸(脱水劑)

〔解〕(a) を原料とし(石鹼を造り、副産物グリセリンを得る。このグリセリン及び(b)の原料からニトログリセリン或はダイナマイトを造る。

【33】牛脂を原料とする化學製品を列挙せよ。〔廣師〕

〔解〕西洋蠟燭、石鹼、ダイナマイト、グリセリン、ニトログリセリン等。

【34】次の術語を簡単に説明せよ。〔昭3. 金工〕

(a) 分溜 (b) 複分解 (c) 異性體 (d) 鹼化。

〔解〕(a) 分溜 沸點の差を利用して蒸溜すること。

(b) 複分解 化合と分解が同時に起る變化である。

(形式) $AB + CD = AD + BC$

(c) 異性體 同一の分子式を有しながら、その性質を異にするもの。

(d) 鹼化 エステルが分解せられて一方にアルコール他方に酸又はその鹽を生ずる反應をいふ。

第四章 反應速度及び化學平衡

[1] 反應速度

化學反應が進行する緩急遲速の程度を反應速度といふ。

【反應速度を促進する條件】

(1) 【温度】 多くの場合温度が 10° 昇る毎に速度は約 2 倍となる。

【例】 (イ) 黄燐は 60° 以上に熱すると、直に發火して激しく燃えて無水燐酸となる。

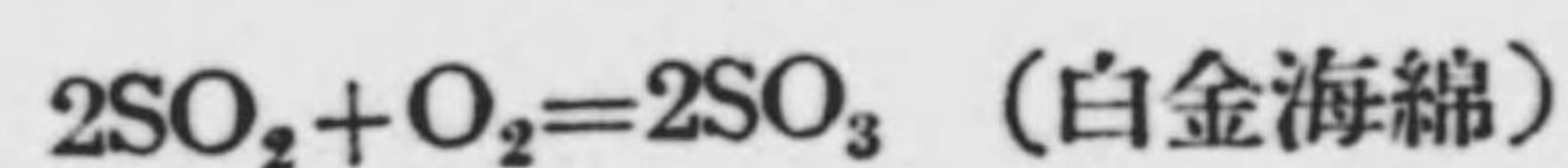
(ロ) 水素(2 容)と酸素(1 容)の混合氣體は、之を約 600° に熱すると瞬時に激しい爆發を起して化合する。

【註】 打撃も亦反應を促進する。即ち摩擦に依て生じた熱の爲に温度が昇る結果である。

(2) 【觸媒】 觸媒も亦速度を促進する。

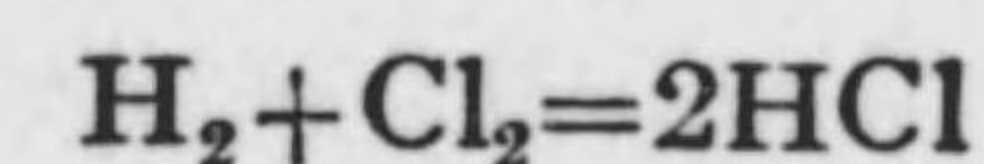
【例】 (イ) 鹽素酸加里を熱して酸素を製するとき二酸化マンガ MnO_2 を觸媒として加へる。

(ロ) 無水亞硫酸に酸素を加へて無水硫酸を造るとき白金海綿(觸媒)を加へる。



(3) 【日光】 日光も著しい影響を與へる。

【例】 (イ) 鹽素と水素の混合氣體を日光に当てると、その化合は爆發的に激しく起る。



(ロ) 植物の同化作用、ハロゲン化銀の寫眞作用は日光を應用したものである。

(4) 物質を細粉とする。(5) 良く攪拌する。(6) 溶液にする。(7) 電氣を通ずる。之等も亦著しく速度を促進するものである。

[2] 質量作用の定律

以上述べた事柄以外に、反應速度に著しい影響を與へるものは物質の濃度で、之に就て次の定律がある。

【定律】 一定温度に於ける化學反應の速度は、反應に與る各物質の濃度即ち質量の相乗積に正比例する。

之を質量作用の定律又は活動量の定律といふ。

【考へ方】 今 $\text{A} + \text{B} = \text{C} + \text{D}$ なる反應に於て、A の分子及び B の分子が多く接觸すればする程、之に伴つて C、D が急速に生成される。而して A 及び B の分子數が増せば増すほど、兩分子の接觸する回数も亦増加する譯であるから、A の濃度を a モル、B の濃度を b モルとすれば、A、B 兩分子の接觸する回数即ち反應速度は、それ等の濃度の相乗積に正比例して増さねばならぬ。

【例】 一般に物質は空氣中より酸素中の方が、より激しく燃燒する。之は純酸素の濃度が、空氣中の酸素の濃度より遙に大きいためである。

[3] 化學平衡

可逆反応に於て正反応(→)及び逆反応(←)の何れの方向へも進行しないやうな状態、換言すれば正逆兩反應の反應速度が相等しくなつた状態を化學平衡といふ。

一般に $A+B \rightleftharpoons C+D$

なる可逆反應に於て、A, B, C, D の濃度を各々 a, b, c, d 、正反應の速度を v 、逆反應の速度を v' とすれば、質量作用の定律から

$$\begin{aligned} v \propto ab & \quad \therefore v = k_1 ab \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{但し} \\ \infty \text{は「比例する」といふ符號} \end{array} \right. \\ v' \propto cd & \quad \therefore v' = k_2 cd \quad \left\{ \begin{array}{l} k_1, k_2 \text{は各比例恒數} \end{array} \right. \end{aligned}$$

を得る。然るに化學平衡に於ては正逆兩反應の速度が相等しいから

$$v = v' \quad \text{即ち} \quad k_1 ab = k_2 cd$$

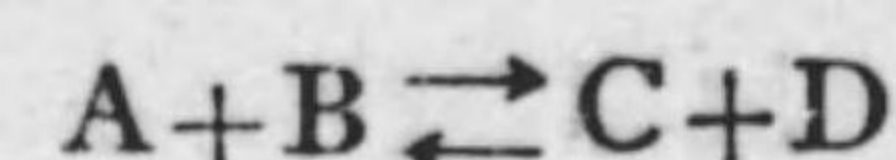
$$\therefore \frac{ab}{cd} = \frac{k_2}{k_1} = k \quad \left[\frac{k_1}{k_2} = k \text{ と置いた} \right]$$

このとき k を平衡恒數といひ、反應に依て常に一定なる數値である。

上の式で例へば C 物質を除去すると、その濃度即ち c を減することになる。併しこの場合 $\frac{ab}{cd} = k$ (一定) とならねばならぬから、 $\frac{ab}{d}$ が其に従つて減少せねば $\frac{1}{c} \times \frac{ab}{d} = k$ といふ一定數にはならない。而して $\frac{ab}{d}$ が減することは d が増して、 a, b が減することを意味するから、反應は正の方向にばかり進行する。故に生成するに従つて C 若くは D 物質の何れかを除けば、即ち反應域外に驅逐すれば、反應を一定の方向例へば左から右の方に進めることができる。かやう

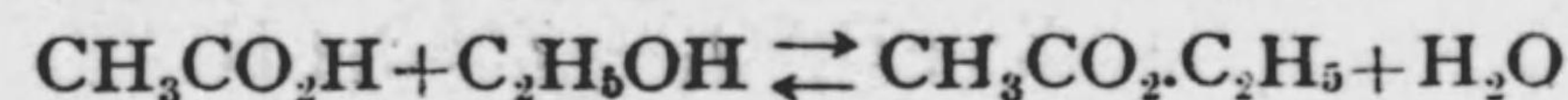
な反應を可逆反應に對して不可逆反應といふ。

平衡恒數といふ考から出發すると



なる可逆反應に於て A, B, C, D の四物質の濃度即ち質量の比が一定となるときが化學平衡なのである。故に或る可逆反應に於て反應に與る諸物質の質量の比が一定となる状態を化學平衡といふと定義してもいい。

【例】酒精と醋酸とから醋酸エチルを生成する場合。



今酒精と醋酸とを各 1 モル (即ち醋酸ならば $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} = 60$ 瓦、酒精ならば $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = 46$ 瓦) 宛作用させると、醋酸エチル及び水の各 1 モルを生じないで實際は兩者の $\frac{2}{3}$ モル宛しか生じない。即ち酒精及び醋酸の各 $\frac{1}{3}$ モルはそのまゝに残つて四物質が平衡状態を保つ。而して反應に醋酸エチルと水とを各 1 モル宛作用させると、酒精及び醋酸は各 $\frac{1}{3}$ モル宛しか出來ないで、醋酸エチル及び水は何れも $\frac{2}{3}$ モル宛残り、四物質が矢張り平衡状態を保つことが研究せられた。従て正反應からいつても、又逆反應からいつても、此の可逆反應に與つた四物質は常に次の比で化學平衡を保つのである。

[醋酸]:[酒精]:[醋酸エチル]:[水]

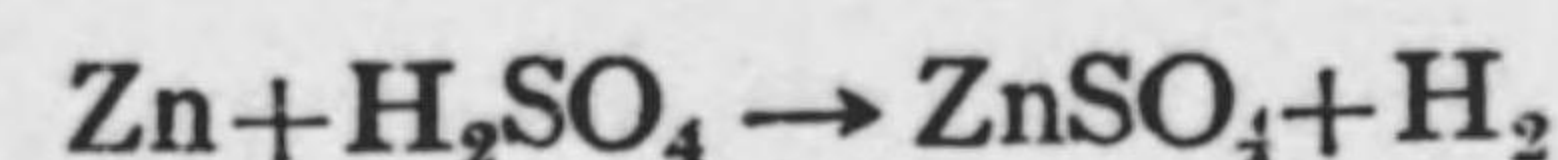
$$= \left[\frac{1}{3} \text{モル} \right] : \left[\frac{1}{3} \text{モル} \right] : \left[\frac{2}{3} \text{モル} \right] : \left[\frac{2}{3} \text{モル} \right]$$

[4] 反應の完結

可逆反応は多くの場合平衡状態に達して、何れの方向にも反応が進まぬものであるから、之を一定の方向例へば左から右に進めるには生成物の一つを反応の範囲外に駆逐する必要がある。それには次の方法がある。

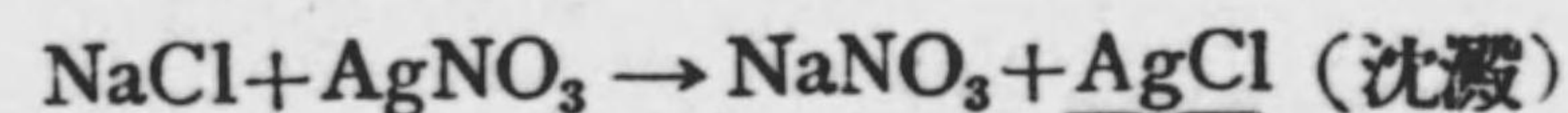
(1) 反応生成物が気体である場合。

【例】亜鉛と稀硫酸とから水素を造るとき、生じた水素は水に溶けないで、反応域外即ち空気中に逸出するから、反応は→の方向にのみ進行する。



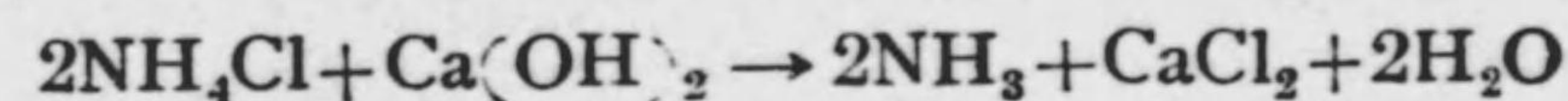
(2) 反応生成物の一つが水に不溶の沈澱となる場合。

【例】食鹽或は他の鹽化物の溶液に硝酸銀を加へるとき、鹽化銀は白色の沈澱となつて反応域外に去るから、矢張→の方向にのみ進行する。



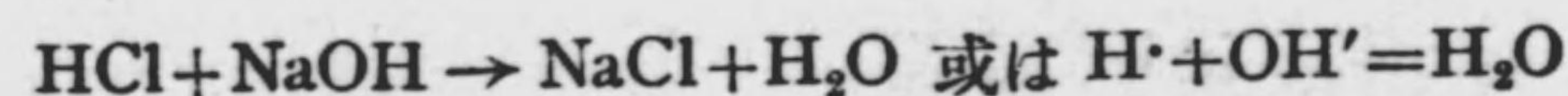
(3) 反応生成物の一つを吸収剤で除去する場合。

【例】アムモニアを製するとき、鹽化アムモニウムを熱し生ずる HCl を Ca(OH)₂ の如きアルカリで吸収する。



(4) 混合溶液中の二種のイオンが電離しない分子を生ずる場合。

【例】酸とアルカリとが中和して電離し難い水を生ずるなどこの適例である。

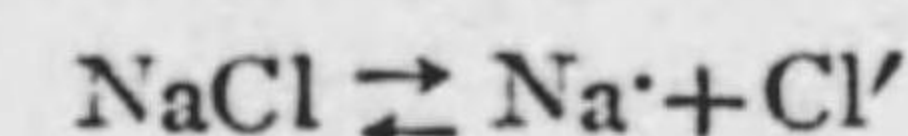


問題三十六

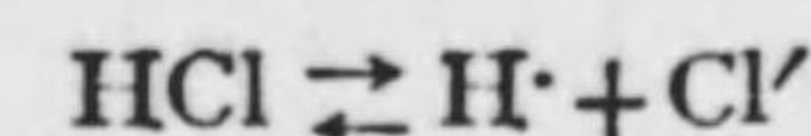
【1】例を擧げて化學平衡を説明せよ。〔盛農、慈醫〕

【2】食鹽の飽和溶液に鹽化水素を通ずれば純粹なる食鹽を析出すこれを説明せよ。〔神工〕

【解】食鹽の飽和溶液は水溶液中にて次の如く電離する。



この上に鹽化水素を通ずると鹽酸を生じ、鹽酸は



の如く電離するから、Cl' の濃度は更に著しく増加する。従て前式の平衡が破れ、逆反応が起つて食鹽を生ずる。處が食鹽水は飽和溶液であるから、限度以上の食鹽を溶かすことができない。故に食鹽は結晶となつて析出する。

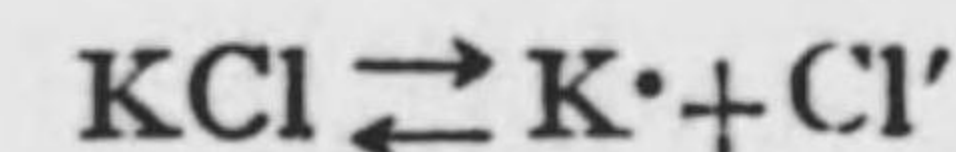
【3】例を擧げて可逆反應、不可逆反應を説明せよ。

〔水産、盛農〕

【4】化學平衡の状態にあるを變化するには如何にするか。

〔昭 2. 金工〕

【5】次式に示す如く或る一つの平衡状態にある鹽化加里の水溶液は (a) 及び (b) の場合、平衡は左右何れの方向に進む可きか。



(a) 硝酸銀水溶液を加へたる時。

(b) 鹽素瓦斯を導入したる時。〔昭 3. 富藥〕

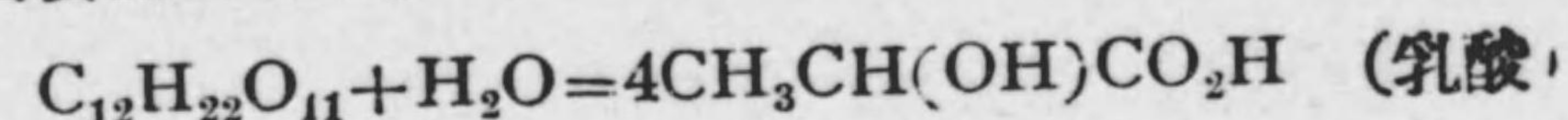
【着眼點】(a) 鹽化銀を沈澱して、反應は右の方に進む。

(b) 反應は左に進む。即ち導入せられた鹽素は水と化合して鹽酸を生じ、 $\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl} + \text{O}$ 鹽酸は電離して Cl' を生じ Cl' の濃度が大きくなるからである。

【用途】調味料、食物の貯蔵、菓子製造。

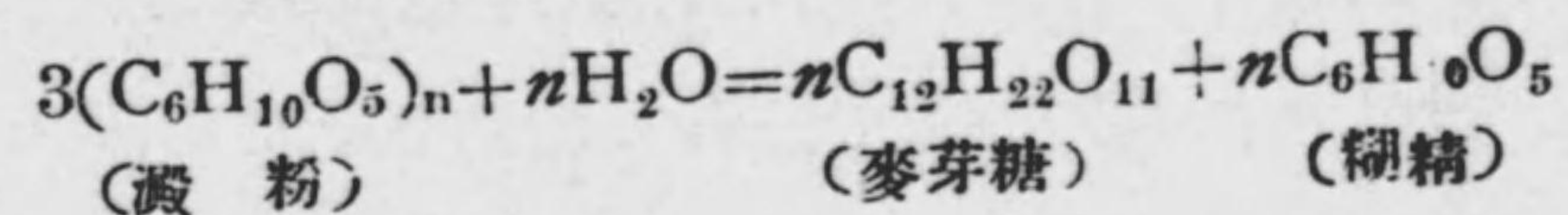
(D) 【乳糖 $C_{12}H_{22}O_{11}$ 】

哺乳動物の乳汁中に存し、白色の結晶で甘味弱く、乳酸バクテリアに依つて乳酸に變ずる。牛乳の腐敗はこの理に依る。醫藥又は營養品とする。

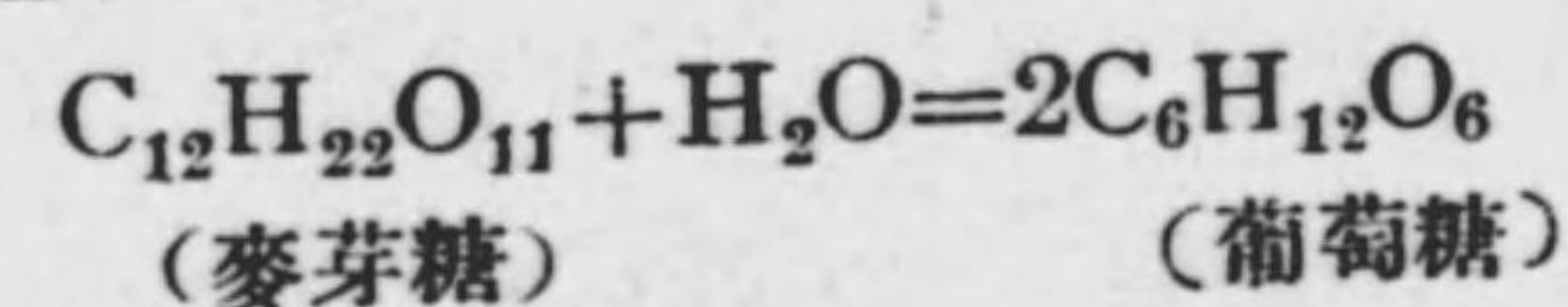


(E) 【麥芽糖 $C_{12}H_{22}O_{11}$ 】

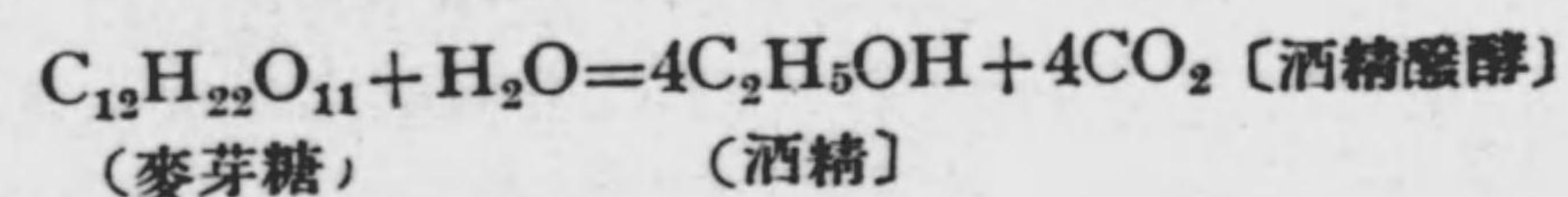
【製法】麥芽を澱粉に作用させて造る。これ麥芽中に存するヂアスターゼの接觸作用に基く。



【特性】(1) 無色の結晶で、甘味は淡白、飴の主要成分
(2) 蔗糖の如く轉化せず、即ち稀酸と煮沸すれば葡萄糖のみ生ずる。



(3) 釀母に依て酒精醱酵をする。



〔3〕 澱粉類

(A) 【澱粉 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 】

米、甘藷、馬鈴薯、葛等、植物の果實、根、莖中に含まる。白色の粉末で冷水に溶け難いが、水と熱すれば粒子が膨脹して外皮が破れ可溶性の糊又は葛湯となる。沃素に遇へば青藍色を

呈し、熱すれば褪色し、冷せば再び青藍色となる。(澱粉及び沃素の鑑識)。稀硫酸と煮れば葡萄糖となる(之を澱粉の糖化といふ)。食用、織物の糊附、糖類及び酒類の原料に供する。

(B) 【糊精(デキストリン) $(C_6H_{10}O_5)_n$ 】

飴、甘酒等に含まる。澱粉を糖化するときの中間生成物で、澱粉を熱するか、或は澱粉を酸と煮て製する。白色粉末、水に溶けて糊状となる。印紙、封筒等の糊とする。

(C) 【纖維素(セルローズ) $(C_6H_{10}O_5)_n$ 】

【製法】廣く植物界に存し、植物細胞膜の主成分で麻、綿の如きは殆ど純粹のセルローズである。麻、綿等を稀酸又は稀アルカリにて處理して造る。

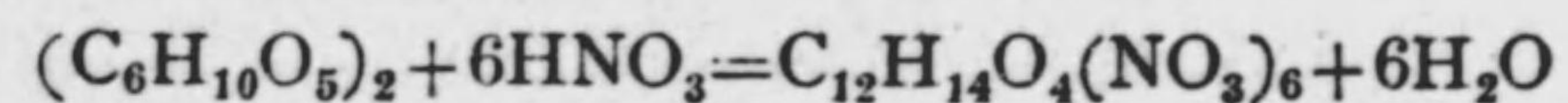
【特性】(1) 白色纖維状で、水、酒精等の溶劑に溶けない
(2) 濃硫酸には溶け、之に水を加へて煮ると葡萄糖となり、更に釀母を加へると酒精となる。木材を原料として酒精を造るはこの理に依る。(3) 濃硝酸及び濃硫酸の混合液に浸せばニトロセルローズを生ずる。

【用途】織物、紙、セルロイド、綿火藥、コロジオン、人造絹絲等。

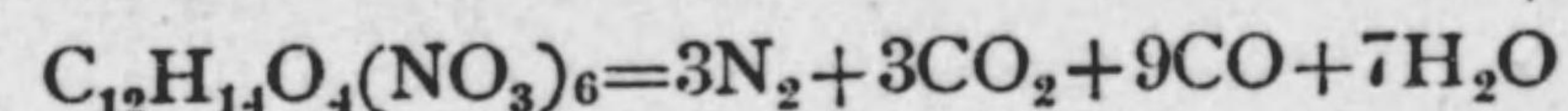
(D) 【纖維素を原料とする製品】

(1) 【綿火藥(火綿) $C_{12}H_{14}O_4(NO_3)_6$ 】(六硝酸セルローズ)

【製法】綿に濃硝酸、濃硫酸を作用させて造る。



【特性】綿に似た外観を有し、酒精及びエーテルの混合液に溶けず。点火又は打撃を加へると激しく爆発して、固體を残さぬから無煙である。



【用途】之にニトログリセリンを混じ、アセトン及びワセリンで練つて無煙火薬を造る。

(2) 【コロジオン】

硝化度の低いニトロセルローズを酒精及びエーテルの混合液に溶解したものをコロジオンといふ。粘稠性の液で乾いて透明の薄膜を生ずる。故に傷口に塗布し、寫眞乾板を造り、セルロイド、人造絹絲の原料とする。

(3) 【人造絹絲】

壓力を加へてコロジオンを毛細管から冷水中に壓出凝固せしめて造る。〔他に種々の方法がある。拙著『新制中等化學講義』529頁参照あれ〕。

性質は天然絹絲に比較すべくもないが、その廉價なると、時期の如何に拘らず、多量に製造し得る特長がある。光澤に富むも、燃え易く、湿せば質が弱くなるから、洗濯を要しない織物等に用ひる。

(4) 【セルロイド】

コロジオンに樟腦を混和し壓搾して造る。稍高温では柔軟で冷めると硬く弾性に富むものとなる。種々の顔料で着色ができるが、燃え易いのは缺點である。玩具、寫眞のフィルム等

廣く用ひらる。

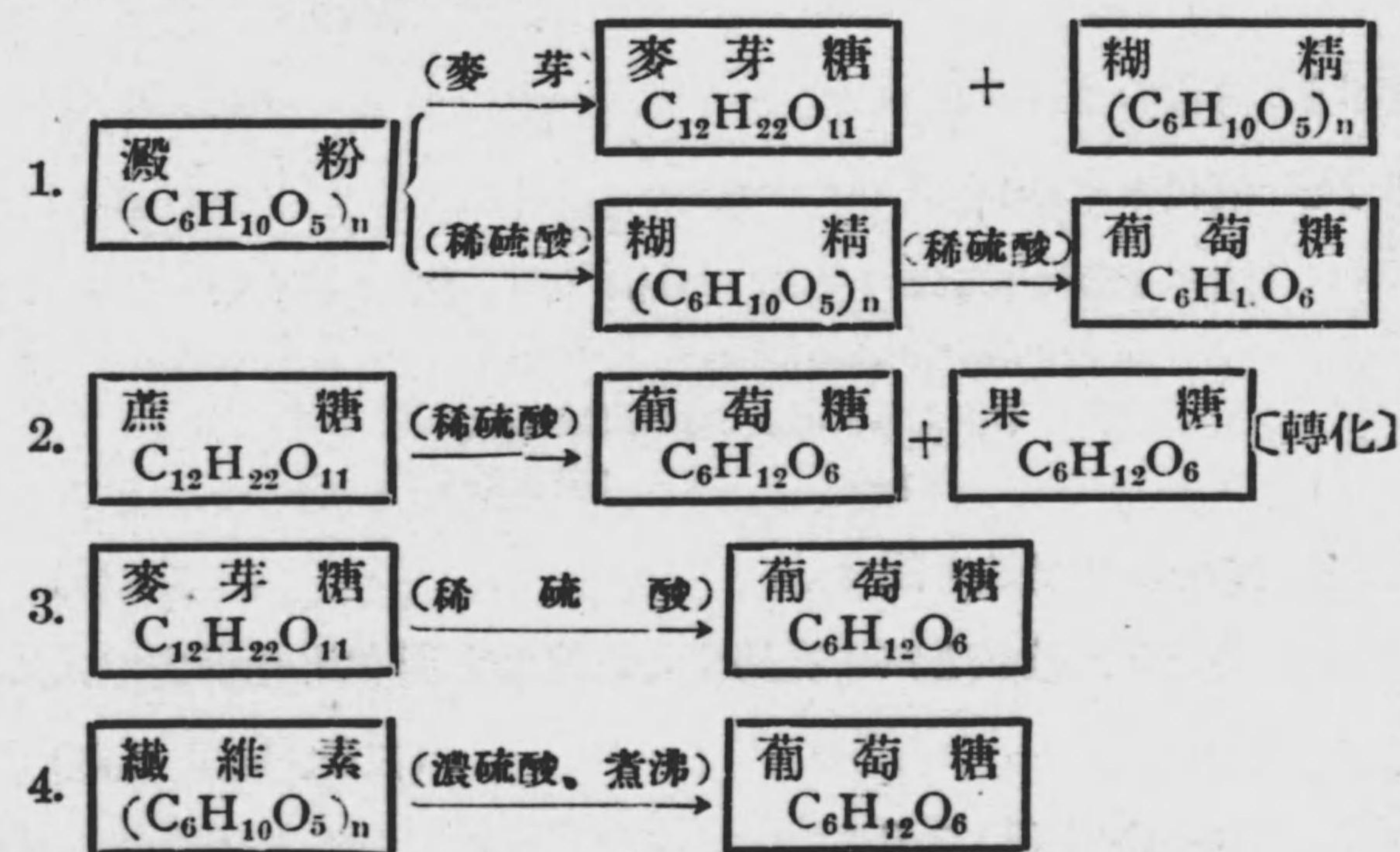
(5) 【シルケツト】

絹絲狀の光澤を有するもので、セルローズを濃アルカリで處理し水洗ひして造る。

(E) 【植物性纖維と動物性纖維】

(植物性纖維)	(動物性纖維)
① 木綿、麻等の如き植物體から得るものをいふ。	① 絹、毛等の如き動物體から得るものをいふ。
② 成分は炭水化物である。	② 成分は蛋白質である。
③ 酸に弱く、アルカリに強い。	③ アルカリに弱く、酸に強い。 (併し絹は甚だ酸に弱い)
④ 濃硝酸で變色しない。	④ 濃硝酸で黄色となる。
⑤ ピクリン酸で染まらない。	⑤ ピクリン酸で黄色に染る。
⑥ 焼くとき惡臭を發せず、原形を留める。	⑥ 焼くとき惡臭を發し、形が縮む。

(F) 【炭水化物の變化】



問題三十七

- 【1】含水炭素とは如何なる化合物なるか。
〔山商、盛農、熊工、和商、〕
- 【2】炭水化物に属すべき物質三種を挙げ、その所在、分子式及び性質を記せ。
〔鹿農、上蠶〕
- 【3】炭水化物と炭化水素との區別を述べよ。
〔廣工、桐工、濱工、上蠶〕
- 【4】葡萄糖よりアルコールを製する場合に於ける變化を化學方程式にて示せ。
〔京藝〕
- 〔解〕 $C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_5OH + 2CO_2$
- 【5】蔗糖を稀硫酸と共に熱する時に起る變化を方程式にて示し、且つ化學記號に物質名を附記せよ。
〔桐工、鳥農、東工、大工、東藝、盛農〕
- 〔解〕 轉化 $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$
(蔗糖) (葡萄糖) (果糖)
- 【6】轉化の意義を述べよ。
〔東農、商大〕
- 【7】糖化とは如何。
〔商大〕
- 〔解〕 澱粉を稀硫酸と煮れば糊精となり、最後に葡萄糖となる。之を澱粉の糖化といふ。
 $C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O = nC_6H_{12}O_6$
(澱粉) (葡萄糖)
- 【8】澱粉の檢出法を記せ。
〔東師〕
- 【9】澱粉を稀硫酸と共に煮沸するとき起る變化を化學方程式にて示せ。
〔三農、昭2、熊農〕
- 〔解〕 本問(7)を見よ。

- 【10】次の物質は如何なる元素より構成せらるゝか。
纖維素 葡萄糖 糊精 〔京藝〕
- 【11】次の溶液に澱粉を加ふれば如何なる色を呈するか。
(1) 沃度の溶液 (2) 沃化加里の水溶液。 〔凌醫〕
- 〔解〕 (1) 濃青色となる。(2) 沃化加里溶液を久しく放置すれば、次第に沃素を遊離するから、澱粉に働いて濃青色を呈する。
- 【12】動物は澱粉を食ひ之を燃焼せしめて無水炭酸と水とを生ず。植物は無水炭酸及び水を吸収して澱粉と酸素とに化す。之を各化學方程式にて示せ。
〔仙工〕
- 〔解〕 $(C_6H_{10}O_5)_n + 6nO_2 = 6nCO_2 + 5nH_2O$
 $6nCO_2 + 5nH_2O = (C_6H_{10}O_5)_n + 6nO_2$
- 【13】纖維素(セルローズ)の化學性及び主なる工業上の用途を述べよ。
〔高等、鹿農、金工〕
- 【14】セルローズより製造さるゝ化學工業品を記せ。
〔上蠶、東農、長工〕
- 【15】動物性纖維と植物性纖維の性質を比較せよ。
〔東師〕
- 【16】ニトロセルローズの製法、性質、用途を記せ。
〔神商、東師〕
- 【17】セルロイドを製するに要する原料を記せ。
〔米工、神商、横工、岐農、東師、福工、金工、三農、東農〕
- 【18】セルロイドの化學的成分に就て記せ。
〔濱工〕
- 〔解〕 炭素、水素、酸素、窒素。
- 【19】人造絹絲は化學上如何なるものか。
〔鳥農、東工、昭2、京藝〕
- 【20】人造絹絲の製法、性質、用途を問ふ。
〔京城工〕

- 【21】火綿及びコロジオンとは如何なるものか。 [女師]
 【22】綿より次の諸物質を如何にして製し得るか。其の方法を説明せよ。 [桐工]

(イ) セルロイド (ロ) エーテル (ハ) 人造絹絲

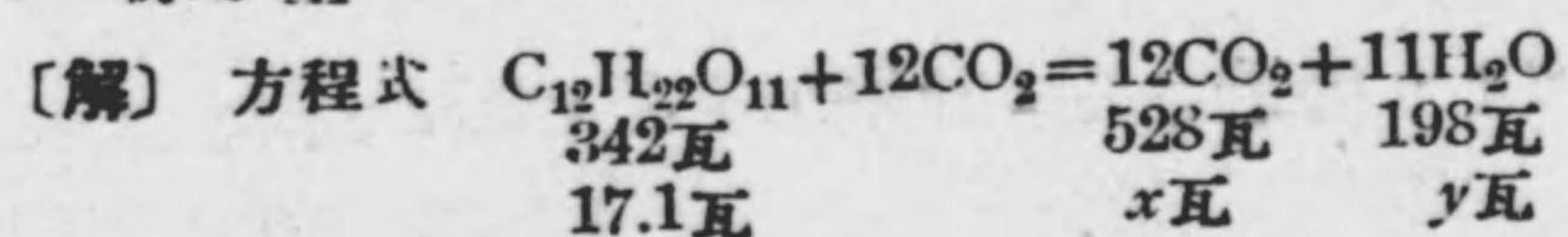
〔解〕 (ロ) 先づ綿に濃硫酸及び水を作用せしめ煮て葡萄糖を造り、之に酵母を加へて酒精醗酵を行はせて酒精を造る。次に酒精を原料とし濃硫酸と熱してエーテルを製する。

- 【23】葡萄糖溶液に酵母菌を加へて温處に放置したるときの變化如何。 [昭 2. 水原高農]

- 【24】炭水化物(含水炭素)、炭化水素とは各如何なるものか。又各に屬する主なる化合物の名を三つ宛擧げ且つその分子式を記せ。 [昭 2. 長工]

- 【25】蔗糖($C_{12}H_{22}O_{11}$)を燃焼せしむる時は炭酸瓦斯と水とを生ず。17.1瓦の蔗糖より兩物質夫々何瓦を生ずべきか。

原子量 C=12, H=1, O=16 [昭 3. 徳工]



故に $x = 17.1 \text{瓦} \times \frac{528}{342} = 26.4 \text{瓦 (炭酸瓦斯)}$
 $y = 17.1 \text{瓦} \times \frac{198}{342} = 9.9 \text{瓦 (水)}$ }(答)

- 【26】澱粉に稀硫酸を加へて熱するとき甘味を生ず。その理由を述べよ。 [昭 3. 東工]

〔解〕 澱粉が葡萄糖に變るからである。尙本問(7)参照のこと。

- 【27】澱粉を原料として製したる化學的製品の名稱を記せ。 [昭 3. 金業]

〔解〕 麦芽糖、糊精、葡萄糖等。

- 【28】澱粉について實驗したる事項を列記し其の方法及び觀察したる事項を記せ。 [昭 3. 東師]

第六章

石炭の乾溜・ベンゼン及びその誘導體

〔1〕 石炭の乾溜

粘土製又は鐵製レトルトに石炭を入れて乾溜すれば、次の如き重要な物質を得る。

- (1) 【石炭瓦斯】 メタン、水素、酸化炭素、アセチレン等の混合物で、不純物のため特臭を發し且つ有毒である。燃料及び燈用に供する。
- (2) 【アムモニア液】 多量のアムモニアを含む。硫酸アムモニウムとして肥料に供する。
- (3) 【コールタール】 黒褐色の惡臭ある液體、防腐劑とし或は更に分溜して種々の藥品、染料等を造る。
- (4) 【瓦斯炭素(瓦斯カーボン)】 レトルトの内壁に附着する極めて硬い炭素で、電極等に用ひる。
- (5) 【コークス(骸炭)】 レトルトの底に残る炭素で、揮發分が少いから燃焼に際して多量の熱を發生する。燃料及び冶金に用ひる。

〔2〕 コールタールの分溜

コールタールを、更に沸點の差に依て分溜すると、次の如き重要な化合物を得る。

(1) 【軽油 粗製ナフタ】 (170° まで)

ベンゼン、トルエン、溶剤ナフタ油等を造る。

(2) 【中油 (石炭酸油)】 (170° から 230° まで)

ナフタレン、石炭酸等を造る。

(3) 【重油 (クレオソート油)】 (230° から 270° まで)

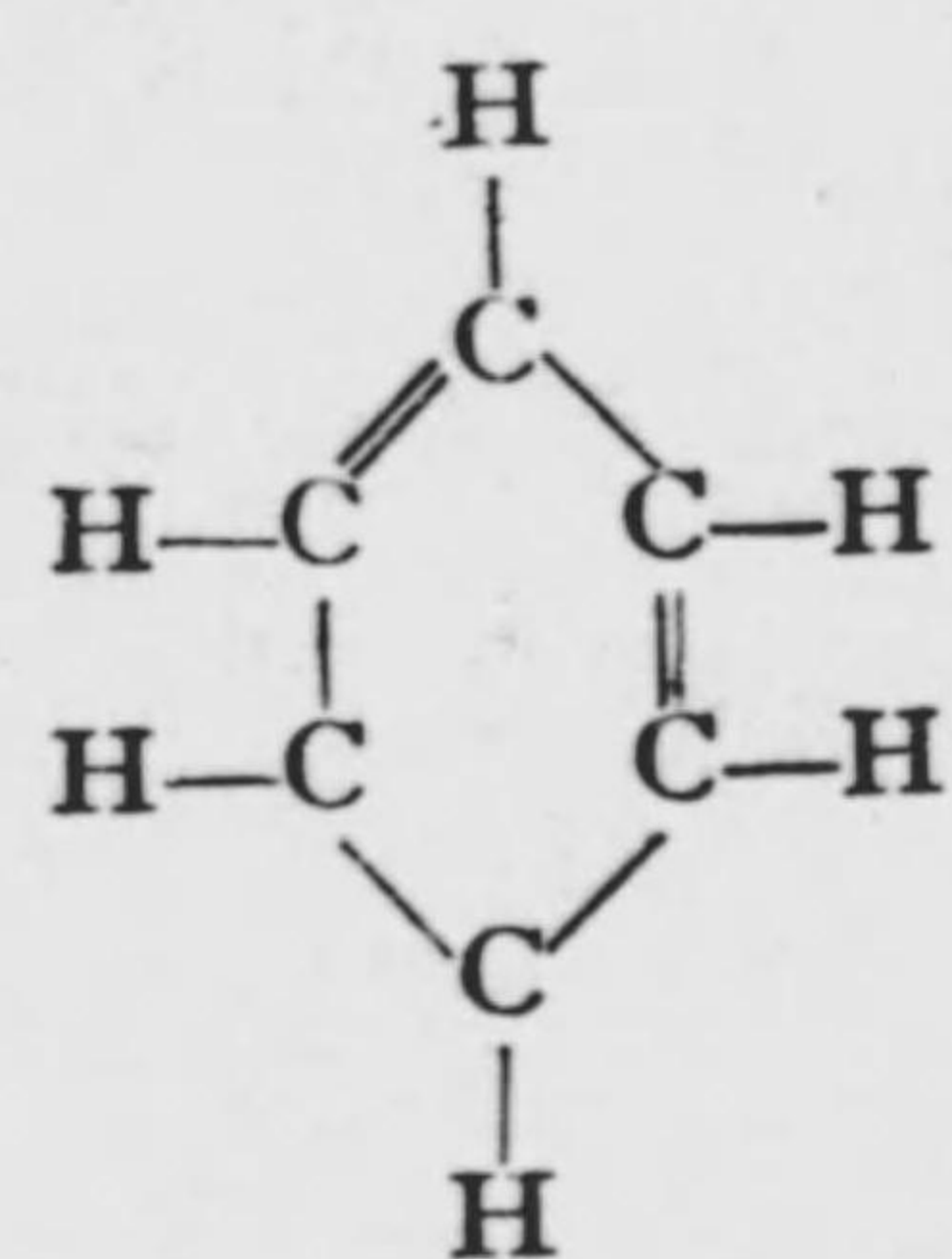
石炭酸、ナフタレン、アントラセン等の混合物で、木材の防腐に用ひる。

(4) 【アントラセン油】 (270° 以上)

アントラセン及びアントラセン油等を含み、染料の原料とする。

(5) 【ピッチ】 (不揮発性の残渣)

黒色の粘塊でアスファルトの代用、煉炭製造等に供し、また木材、金属等の塗料とする。

[3] **ベンゼン (ベンゾール) C₆H₆**

或は



【製法】 コールタールの分溜に依て得たる軽油を更に分溜する。

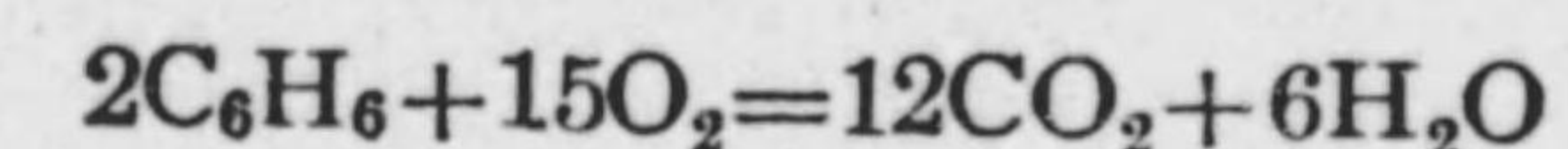
【特性】 (1) 無色揮発性の液体で燃え易い。

(2) 比重 0.87 水と混和しない。

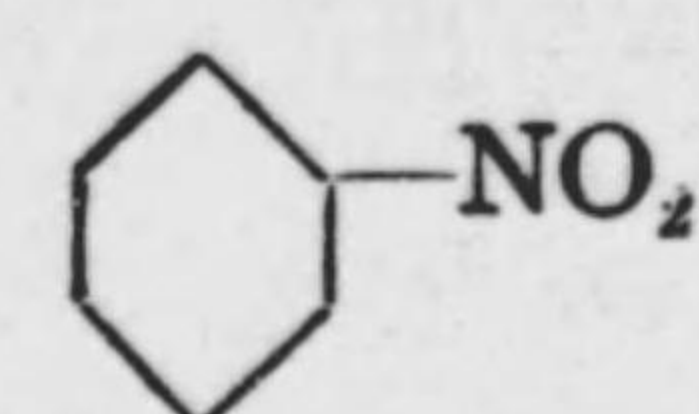
(3) 脂肪、樹脂、硫黄、ゴム等を良く溶解する。

(4) 点火すれば多量の煤を出して

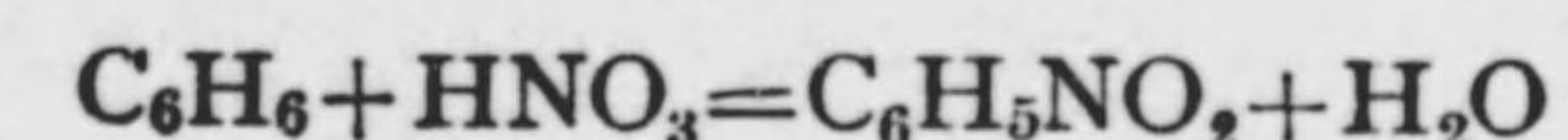
燃え、酸素の供給充分ならば水と炭酸瓦斯を生ずる。



【用途】 溶剤、アニリン製造の原料。

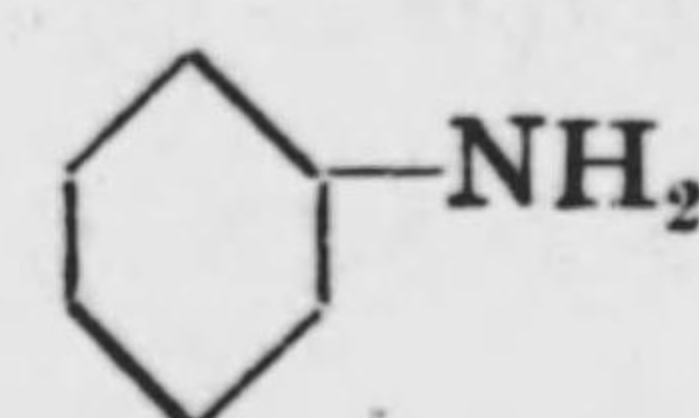
[4] **ニトロベンゼン C₆H₅NO₂**

【製法】 ベンゼンに濃硝酸と濃硫酸とを用させる。

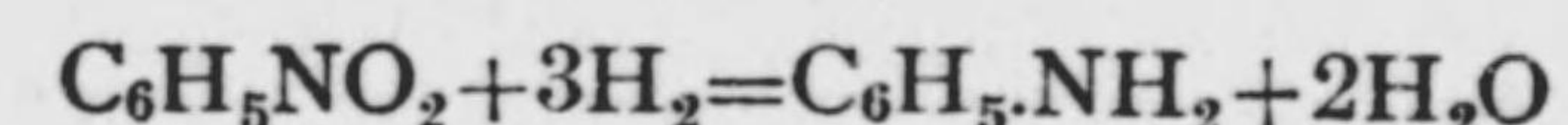


【特性】 一種の芳香ある淡色油状の液体で、水と混ぜず、また水より重い。

【用途】 アニリンの製造、香料。

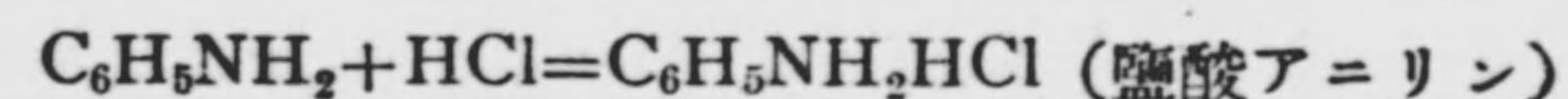
[5] **アニリン C₆H₅NH₂**

【製法】 ニトロベンゼンを、鉄と鹽酸とから生ずる水素で還元する。



【特性】 (1) 無色油状の液体、通常は空気中で酸化して黄褐色を呈する。

(2) 弱鹽基性で、鹽酸と化合して鹽酸アニリン (アニリンソルト) を生ずる。鹽酸アニリンは水に溶解易い黒色染料である。



(3) 僅に水に溶ける。酒精、二硫化炭素等には容易に溶解する。

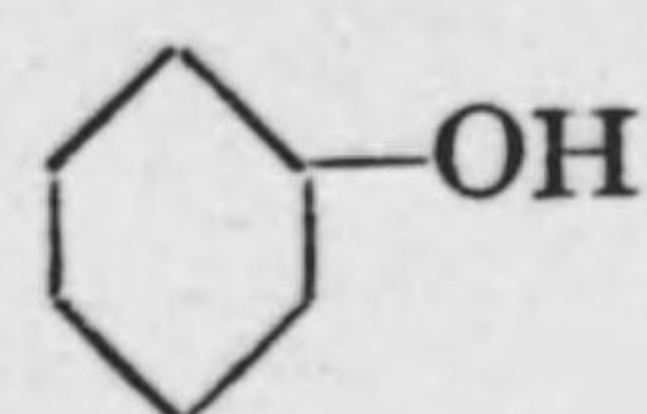
(4) 水溶液に漂白粉を加へると紫色となる。(アニリンの鑑識)。

【用途】 アニリン染料の原料。

【アニリン染料】

【例】	アニリンイエロー	.....	黄色
	メチルヴァイオレット	.....	紫色
	フクシン	.....	赤色
	アニリン黒	.....	黒色
	ビスマルクブラウン	.....	赤茶色

[6] **石炭酸 C₆H₅OH**



【製法】 コールタールを分溜して造り、近時はベンゼンからも製する。

【特性】 (1) 無色の針状結晶又は稜柱状の結晶、特臭を放つ。

(2) 有毒、殺菌作用が強い。通常 20 倍乃至 30 倍の水に溶して用ひる。

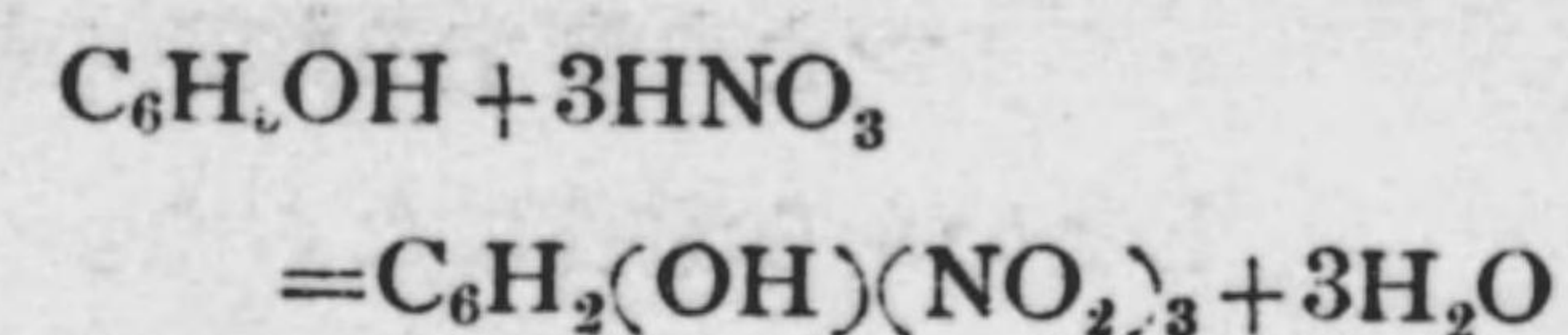
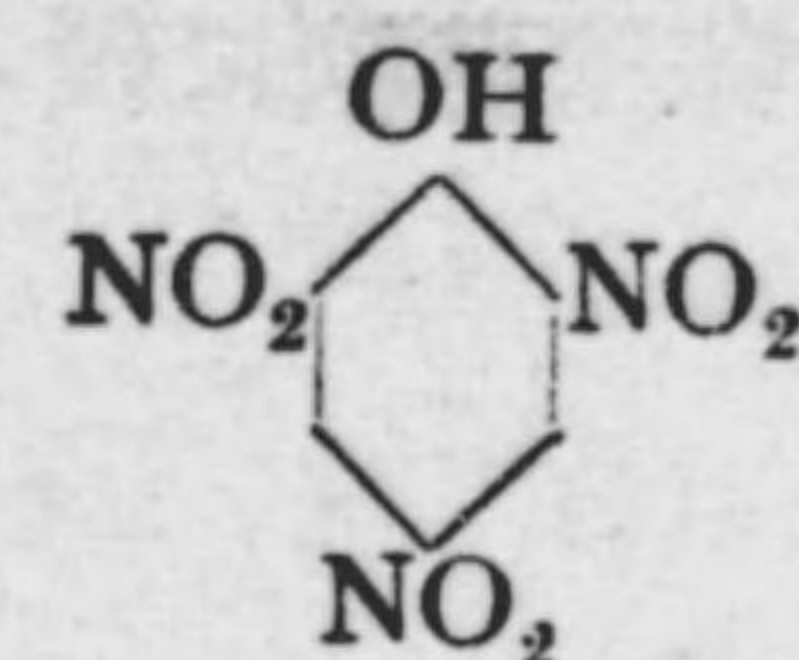
【用途】 (1) サルチル酸、ピクリン酸の製造。

(2) フォルマリンと作用させてベークライトといふ琥珀様ものを製し、パイプ、或は電気の絶縁體を造る。

(3) 消毒剤。

[7] **ピクリン酸 C₆H₂(OH)(NO₂)₃**

【製法】 石炭酸に濃硝酸及び濃硫酸の混合物を加へて造る。



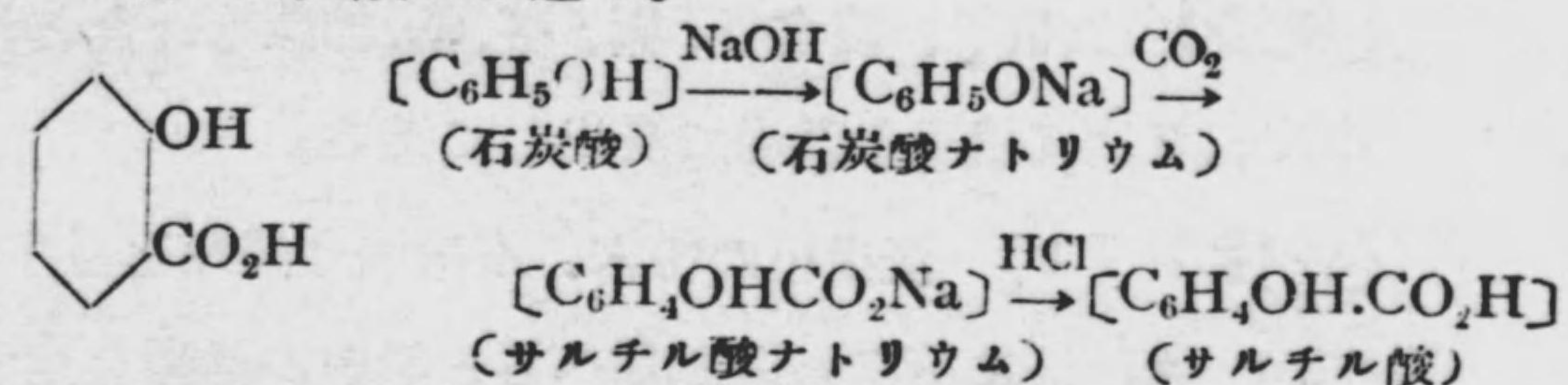
【特性】 (1) 黄色の結晶、絹、羊毛等を黄色に染める。

(2) 打撃を加へると激しく爆発する。

【用途】 火薬、黄色染料。

[8] **サルチル酸 C₆H₄(OH)CO₂H**

【製法】 石炭酸から造る。



【特性・用途】 無色の針状結晶、殺菌力が強い。防腐剤として酒類及び飲食物の貯蔵、醫藥。

[9] **トルエン(トルオール) C₆H₅·CH₃**



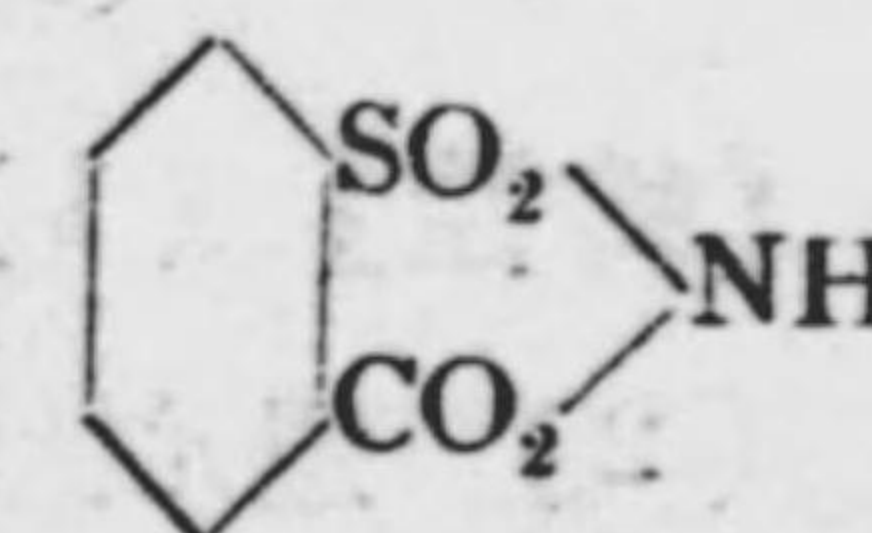
軽油を分溜して得らるゝ無色揮發性の液體で、頗るベンゼンに類する。染料の原料、爆發藥

製造に用ひる。

【T.N.T(三ニトロトルエン) C₆H₂(NO₂)₃·CH₃】

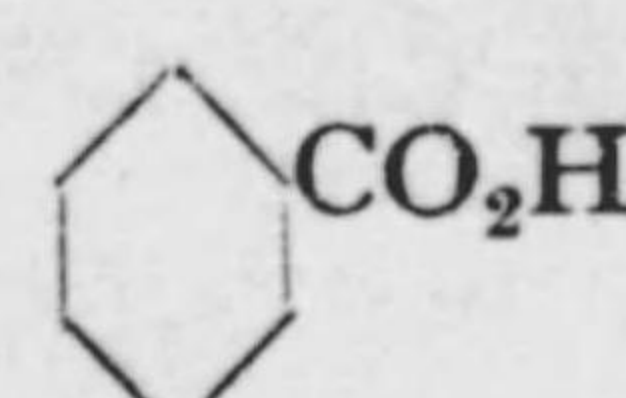
トルエンに濃硫酸と濃硝酸との混合物を作用して造る爆發藥である。

[10] **サツカリン C₆H₄(SO₂)CO·NH**



トルエンより製する無色の結晶で、甘味は蔗糖に優るが消化しないから滋養にならぬ。

[11] **安息酸 $C_6H_5CO_2H$**

 CO_2H 安息香といふ樹脂から製し、又はトルエンを硝酸で酸化して造る。無色の針状結晶、昇華性がある。醫藥、媒染劑、染料の原料。

[12] **タンニン(タンニン酸, 鞣酸) $C_{14}H_{10}O_9$**

【製法】 五倍子、没食子、槲、茶、桑、柿澁等に含まれる。槲の皮、又は五倍子を熱湯で浸出して造る。

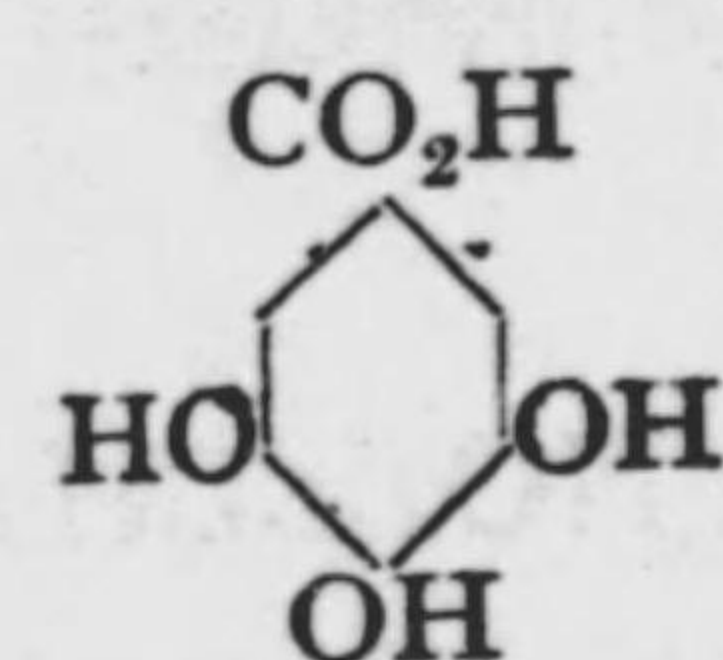
【特性】 (1) 淡褐色の粉末、水溶液は澁味を呈する。

(2) 水溶液に第二鉄鹽を加へると黑色の沈澱を生ずる。

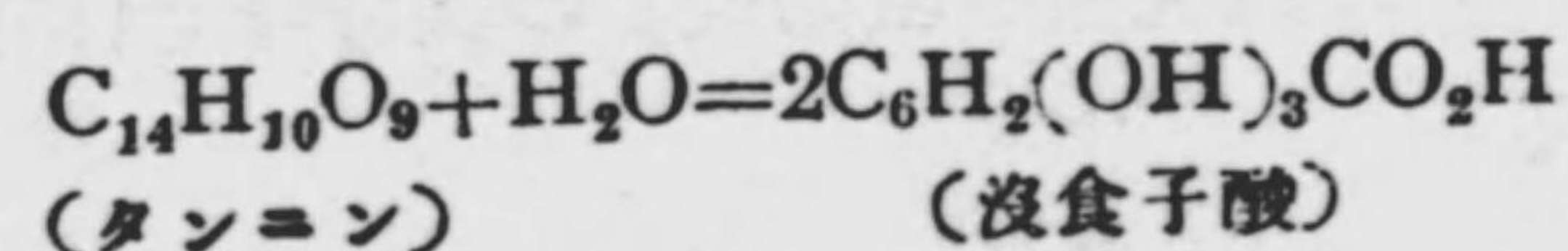
(3) 蛋白質又は獸皮の膠質と化合して水に不溶の物質を生ずる。

【用途】 媒染劑、鞣皮、黑色インクの製造。

[13] **没食子酸 $C_6H_2(OH)_3CO_2H$**



【製法】 没食子、五倍子、茶の葉等に含まれる。タンニンを稀硫酸と煮沸し、冷却して結晶させる。

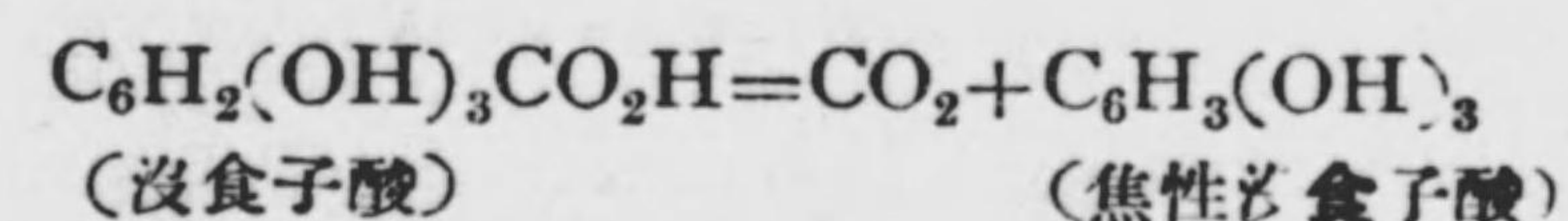


【特性】 (1) 水に溶け易い白色針状の結晶。

(2) 還元性が頗る強い。

(3) 第二鉄鹽に依て青色を帯びた没食子酸第二鉄の黑色沈澱を生ずる。

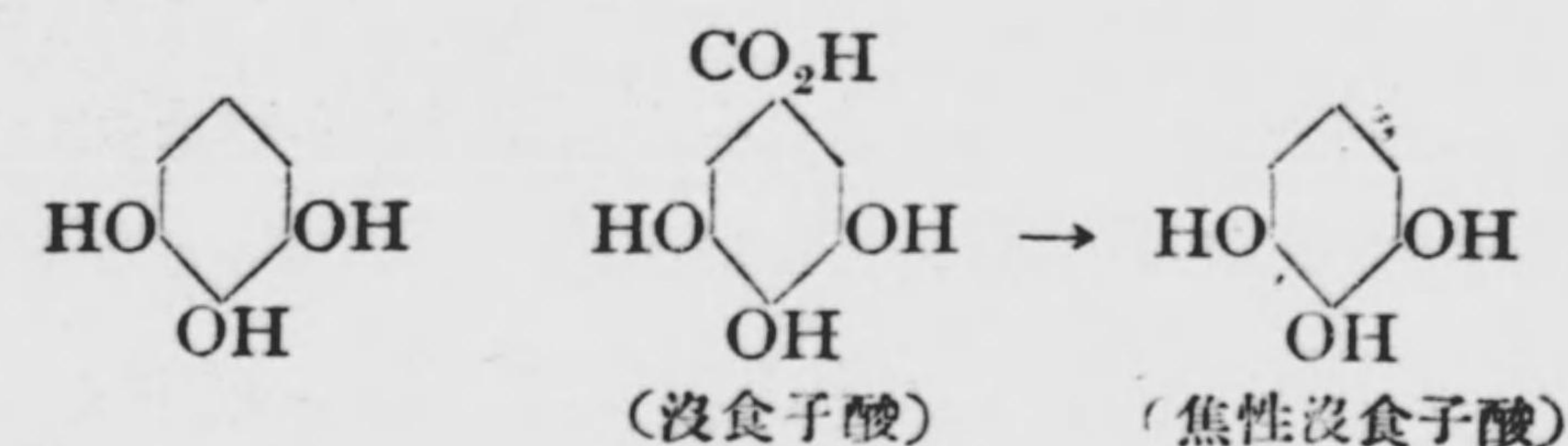
(4) 熱すれば分解して炭酸瓦斯を發生し、焦性没食子酸を生ずる。



【用途】 黑色インク、焦性没食子酸の製造。

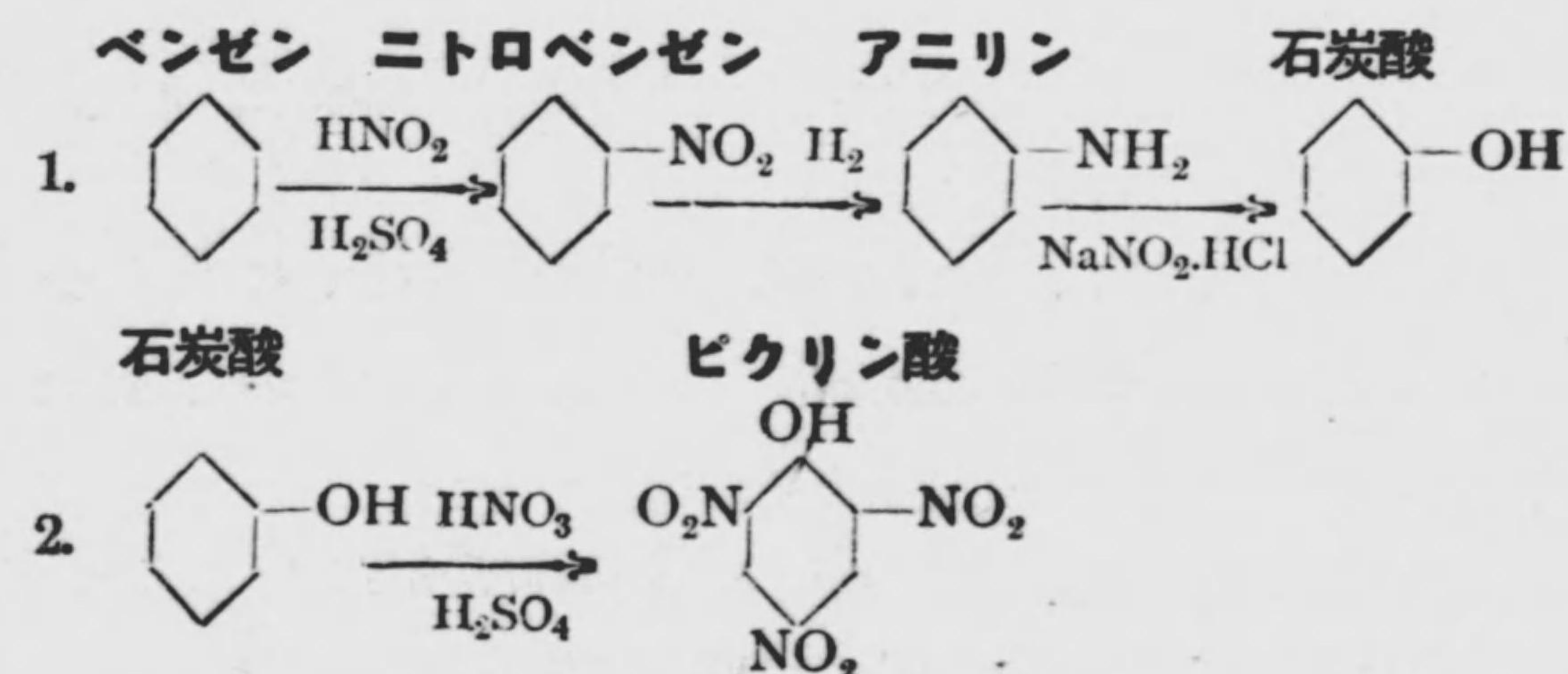
[14] **焦性没食子酸(ピロガロール) $C_6H_3(OH)_3$**

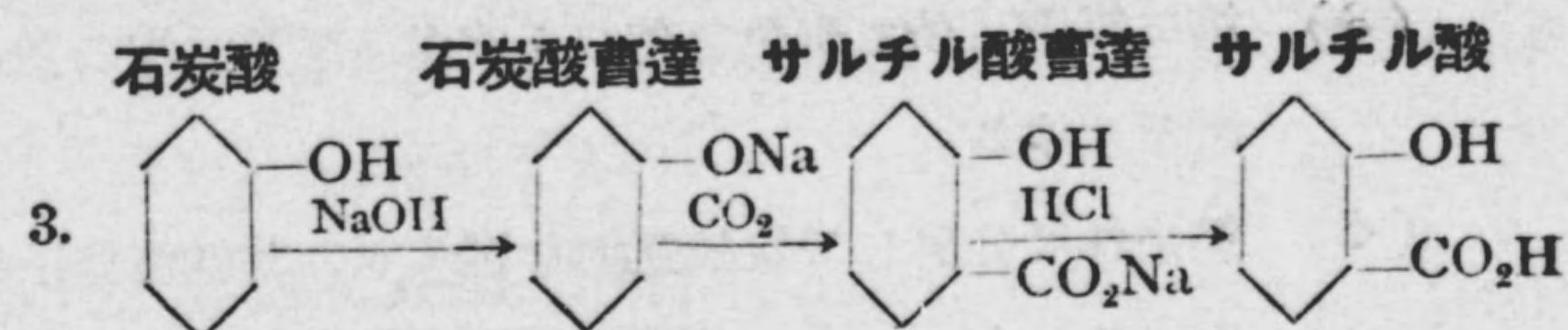
【製法】 没食子酸を熱して造る。



【特性・用途】 無色の結晶、還元性が強い。寫眞の現像液酸素吸收劑に供する。

[15] **概 括**



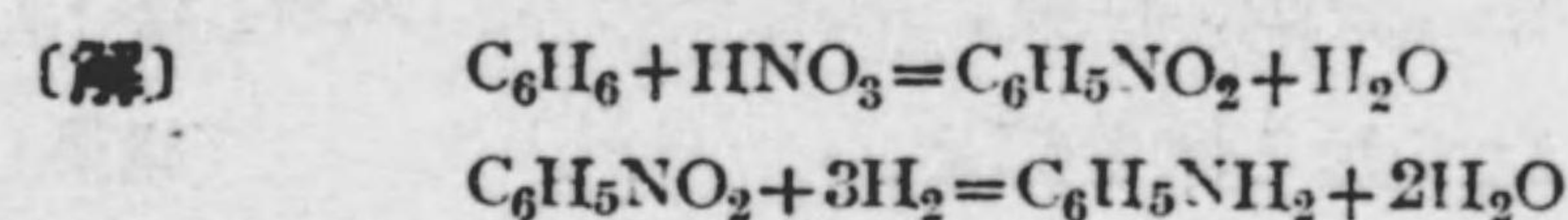


問題三十八

- 【1】石炭乾溜に依りて生ずる物質の名稱を挙げよ。
〔名工、米工、熊工、東農〕
- 【2】石炭瓦斯製造の副産物の中主なるもの、名稱を列挙し且つその用途を述べよ。
〔長商、米工、東船〕
- 【3】石炭瓦斯の成分を述べてその毒性を呈する理と燃料に適する理とを明にせよ。
〔東農〕
〔着眼點〕 毒性……酸化炭素、燃料に適する理由は水素、メタン、酸化炭素等が燃えて高温を發し、また煤煙等を生ぜざるに依る
- 【4】石炭瓦斯を空氣中で燃すときは如何なるものを生ずるか。
〔横工〕
〔着眼點〕 $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$, $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$
 $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 【5】コールタールの分溜に依り生ずる物質を列挙し、各主成分の名稱及び用途を記せ。
〔熊工、米工、満登、富藥、神工、昭2.熊工、昭2.廣師〕
- 【6】ベンゼンの構造式を記せ。
〔東工、和商〕
- 【7】ニトロベンゼンの示性式及び用途を記せ。
〔高校、名工、廣工、三農〕
- 【8】ニトロベンゼンの製法、性質、用途を問ふ。〔昭2.名工〕

- 【9】ベンゼンより出發してアニリンを製造する際の變化を化學方程式にて示せ。

〔米工、熊工、廣工、東工、昭2.大工、昭2.京藝〕



〔評〕 人氣のある問題、良くつかんで置くが肝要。

- 【10】アニリンの製法、性質、用途を問ふ。
〔廣工、桐工、東師、京藝、金工、昭2.神商、昭2.商大專〕
- 【11】アニリンの構造式を記せ。
〔熊工、金工、東師、米工〕
- 【12】石炭酸及びアニリンの分子式及び用途を記せ。
〔鹿農〕
- 【13】鹽酸アニリンの用途を記せ。
〔商大〕
〔解〕 染料。
- 【14】ピクリン酸の化學式及び性質を記せ。
〔陸士、米工〕
- 【15】ピクリン酸の製法、性質及び用途を記せ。
〔昭2.富藥〕
- 【16】石炭酸の分子式及び主なる用途を記せ。
〔東船、鹿農、三農、商大〕
- 【17】石炭酸の製法、性質及び用途を問ふ。
〔盛農、東師、金工、明專、昭2.盛農〕
- 【18】次の物質の化學式を示せ。
ベンゼン 石炭酸
〔徳工〕
- 【19】次の物質の製造原料を示せ。
サルチル酸 アニリン ピクリン酸
〔東工、三農、東師〕
- 【20】サルチル酸の分子式を記し、其の用途を述べよ。〔熊工〕
- 【21】サルチル酸を製する原料と其の化學變化を記せ。〔高等〕

【22】 下記物質の示性式を問ふ。

石炭酸 サルチル酸 アニリン。 [陸士]

【23】 タンニンの所在、製法、性質、用途を問ふ。 [秋嶺、桐工]

【24】 サツカリンに就て知る所を記せ。 [盛農]

【25】 ベークライトに就て記せ。 [桐工]

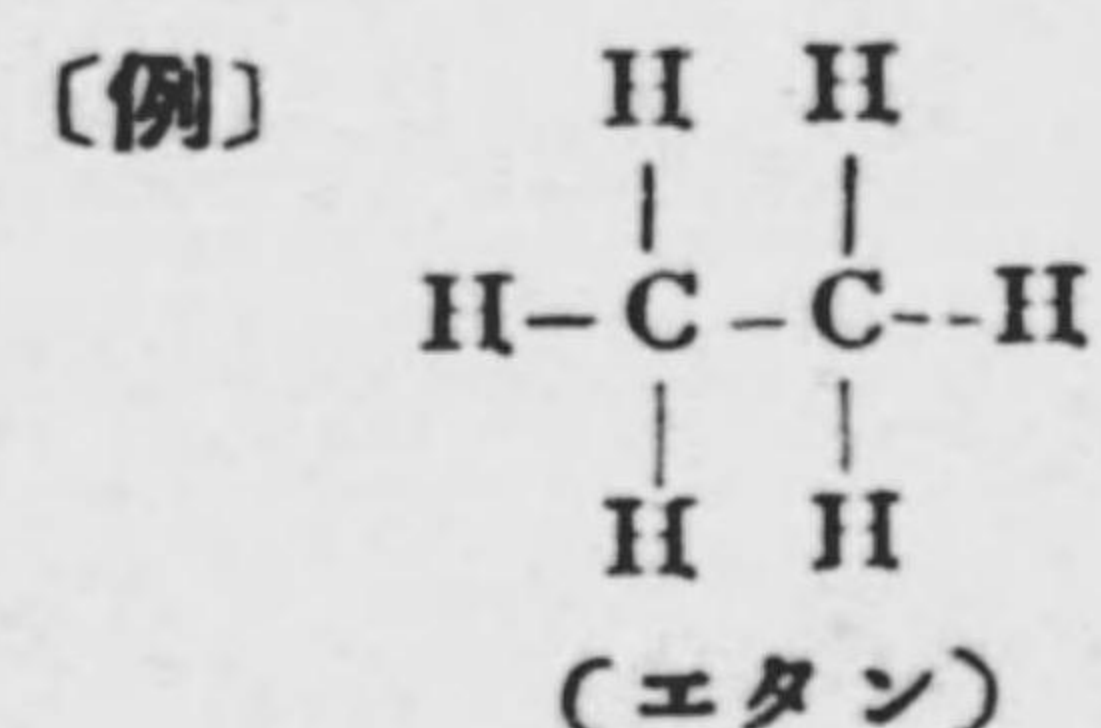
【26】 脂肪族炭化水素と芳香族炭化水素との相違の點を列記せよ。

[名工]

〔解〕

(脂肪族炭化水素)

① 炭素原子は鎖状をなす。

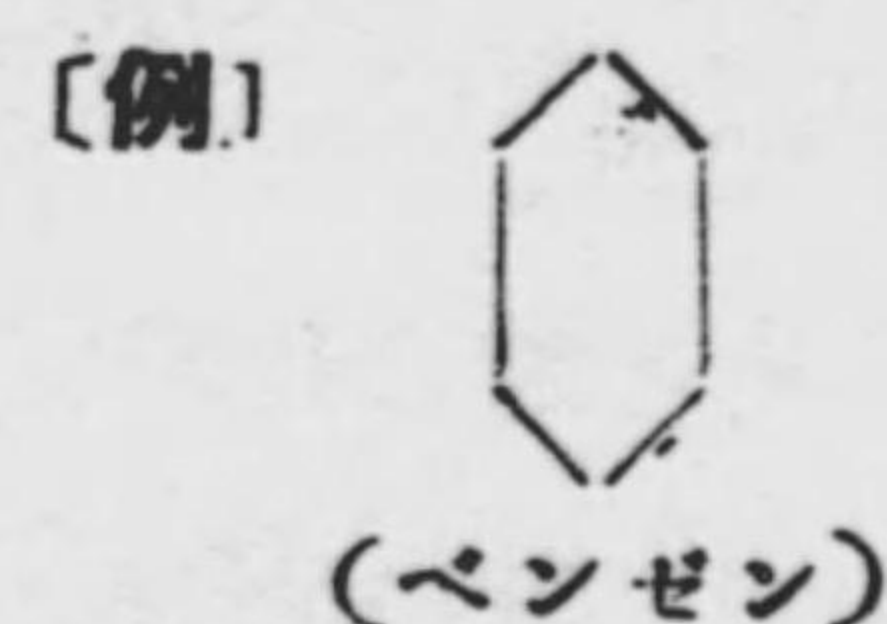


② 炭素原子より水素原子の数が
多い。

③ 酸に對して安定である。

(芳香族炭化水素)

① 炭素原子は環状をなす。



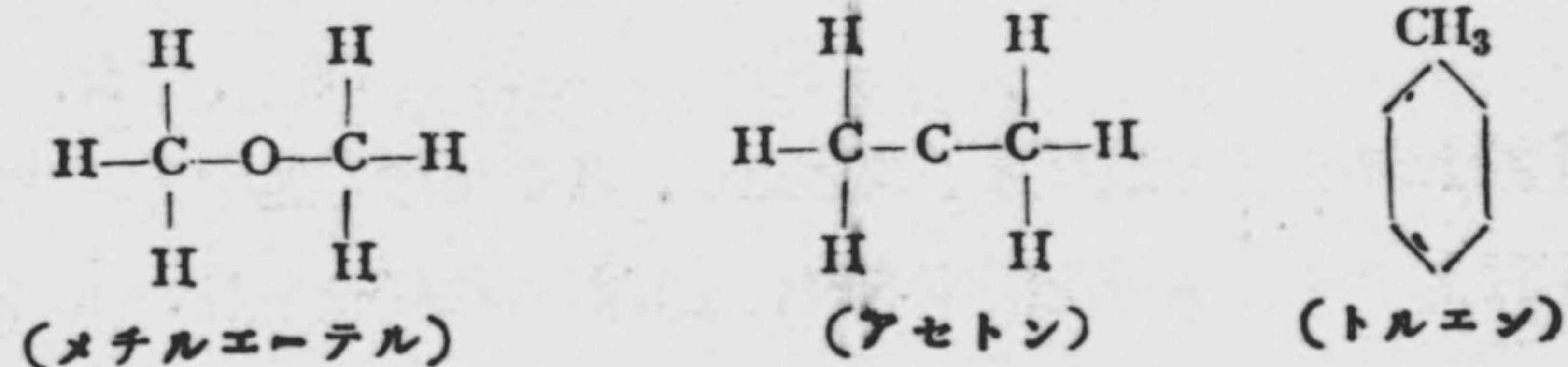
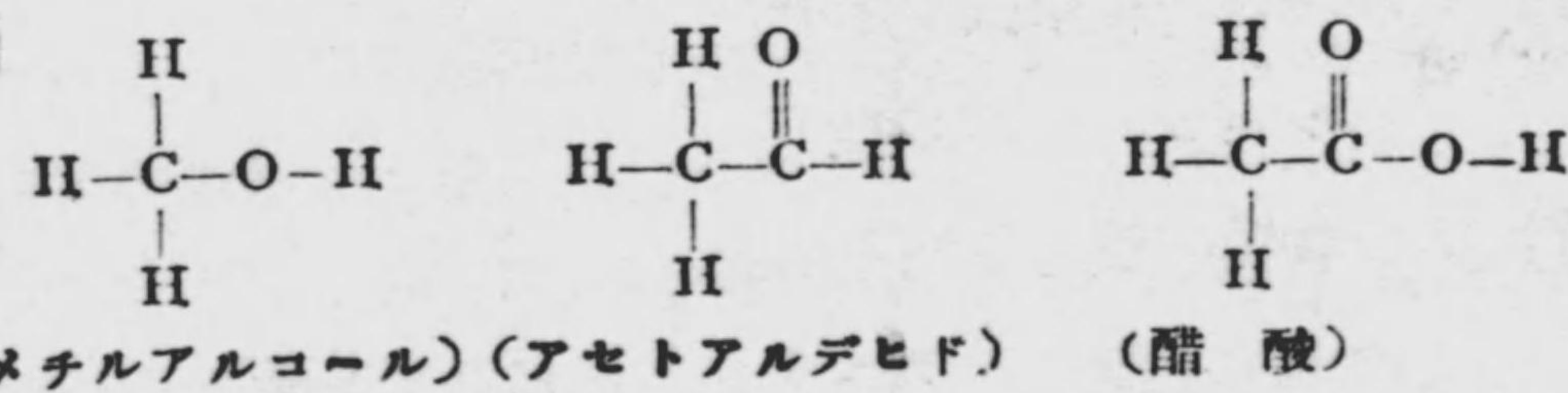
② 炭素原子に比べて水素原子の
数が少ない。

③ 濃硫酸、濃硝酸に作用される。

【27】 メチル基を有する化合物の名稱及び構造式を記せ。

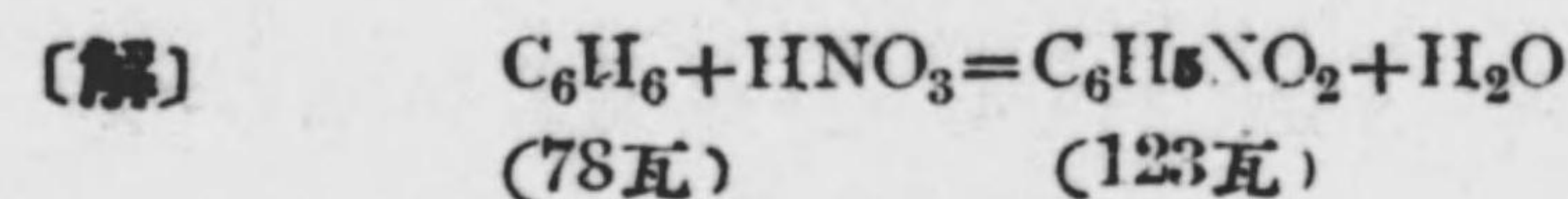
[長工]

〔解〕



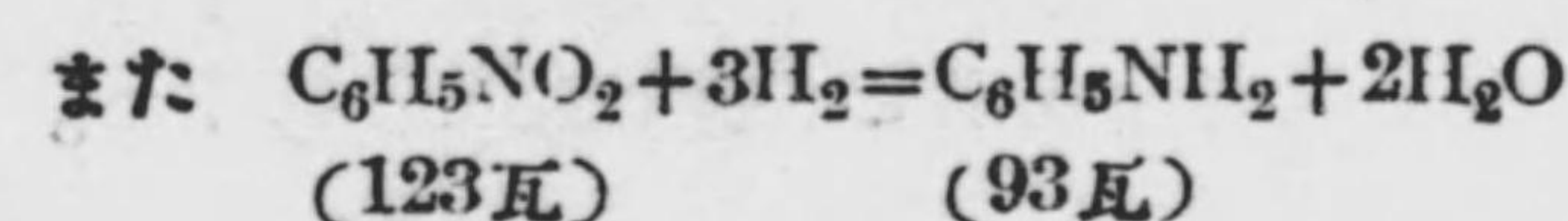
【28】 ベンゼン 100 瓦より理論上ニトロベンゼン幾何瓦を製し得べきか。又之より理論上アニリン幾何瓦を製し得べきか。

[東工]



所要のニトロベンゼンの量は

$$100 \text{瓦} \times \frac{123}{78} = 158 \text{瓦 (答)}$$



依て求めるアニリンの量は

$$158 \text{瓦} \times \frac{93}{123} = 119 \text{瓦 (答)}$$

【29】 次の現象の起る理由を説明せよ。

(a) 空気中に於て燃焼せしむるときベンゼンの焰には光輝あり、メタンの焰には光輝無し。

(b) ベンゼンに濃硝酸及び濃硫酸を加へて熱するとき芳香を生ず。 [昭3. 東工]

〔解〕 (a) 固体が灼熱せられるとき焰に光輝を生ずる。而してベンゼンは煤煙(炭素)に富める焰を出して燃えるに反し、メタンの際には炭素の微粒を遊離しない。従て光輝を發せず。

(b) ニトロベンゼンを生ずるに依る。ニトロベンゼンは一種の芳香を有する。

【30】 次の各物質の製法及び用途を述べよ。 [昭2. 米工]

(イ) 葡萄糖 (ロ) フォルムアルデヒド (ハ) アニリン。

【31】 コールタールの分溜に依りて得らるゝ物質中重要なるものを其等の分溜温度の順序に列記し且つ其等の用途を併記せよ。

[昭3. 桐工]

【32】 次の化合物につき其の構造式又は示性式を記せ。

〔昭 3. 長工〕

- (a) エチルエーテル (b) フォルムアルデヒド
 (c) 石炭酸 (d) メチルアルコール
 (e) ニトロベンゼン

【解】 (a) $\text{CH}_3\text{O}\cdot\text{CH}_3$, (b) HCHO (c) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ (d) CH_3OH
 (e) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$

構造式も書いて餘裕を示せ。併し茲には略する。

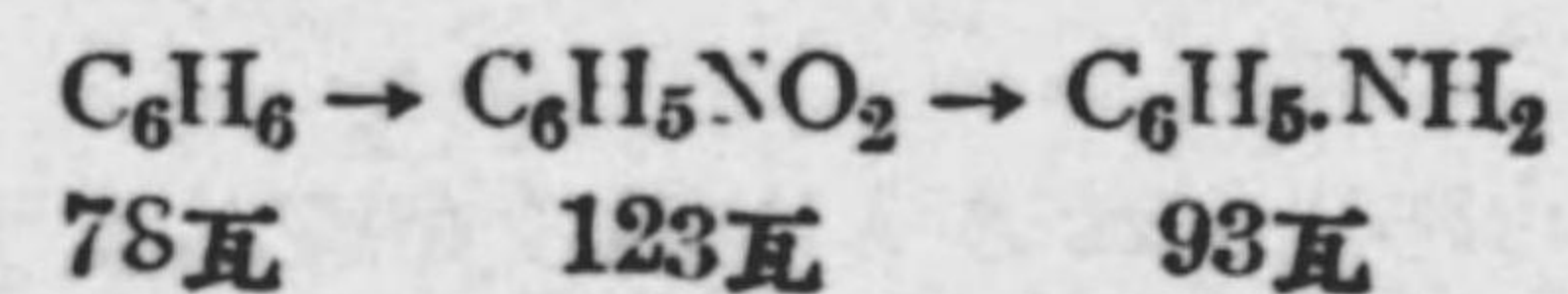
【33】 石炭酸は如何なる原料より如何にして得らるゝか又其の構造式、性質及び用途を記せ。

〔昭 3. 東師〕

【34】 ベンゼン 200 瓦よりニトロベンゼンを造り、更に其を還元してアニリン 195 瓦を得たり。然らば之は理論上得らるべきアニリンの幾%に當るか。但し原子量は $\text{C}=12$ 、 $\text{N}=14$ として計算せよ。

〔昭 3. 名工〕

【解】 本問 (28) に依り



なる故、200 瓦のベンゼンより生ずるアニリンの量は

$$93\text{瓦} \times \frac{200}{78} = 238.4\text{瓦}$$

従てその割合は

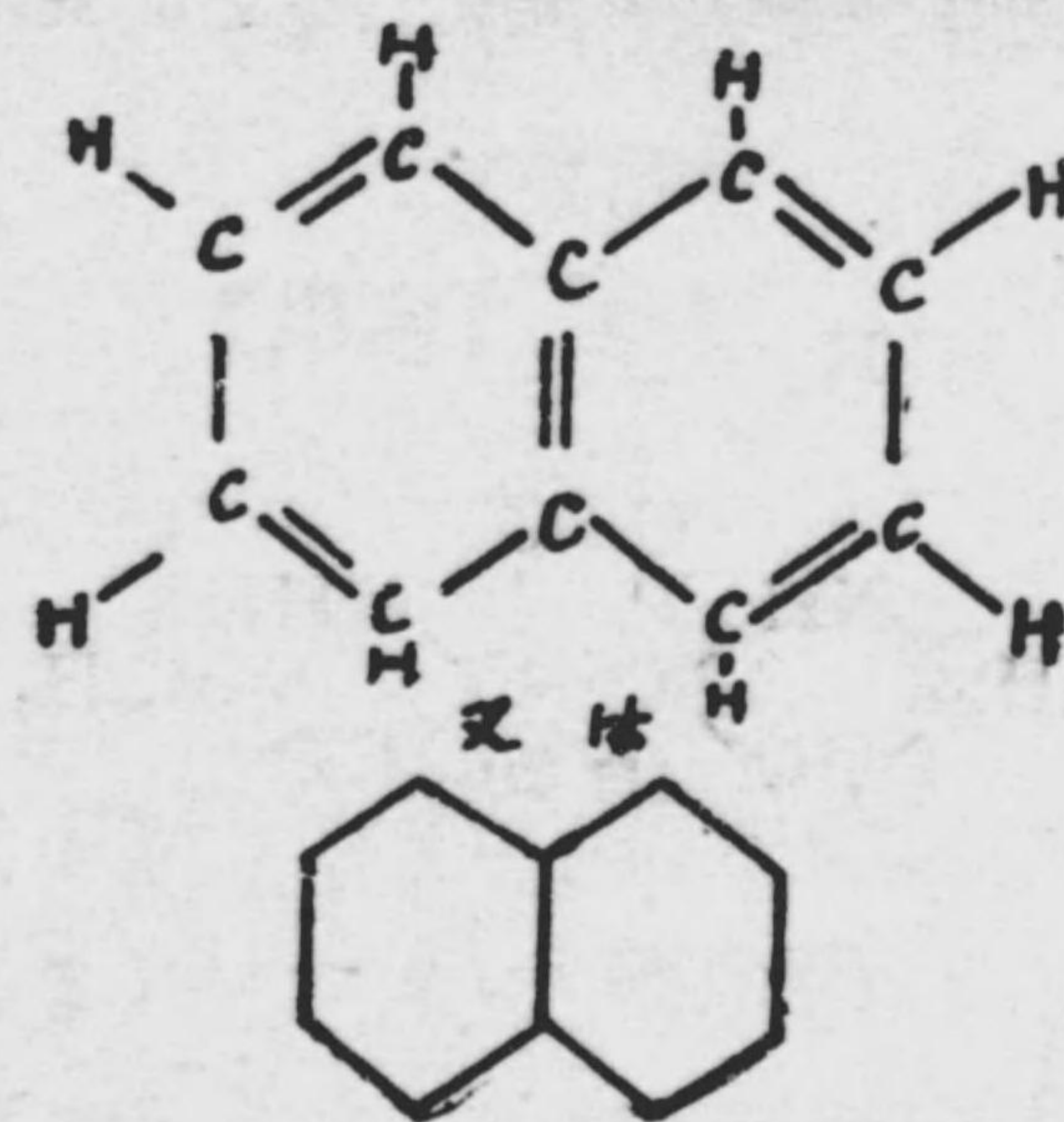
$$\frac{195}{238.4} \times 100 = 81.8\% \quad (\text{答})$$

第七 章

ナフタレン・アントラセン

及びその誘導體

〔1〕 ナフタレン C_{10}H_8



【製法】 コールタール分溜して得る中油を冷却して、ナフタレンを結晶せしめる

【特性】 (1) 白色板状の結晶
 特殊の臭氣を發し、且つ揮發し易い。

(2) 殺菌力が強い。

(3) 水に不溶、アルコール、

ベンゼン等に溶ける。

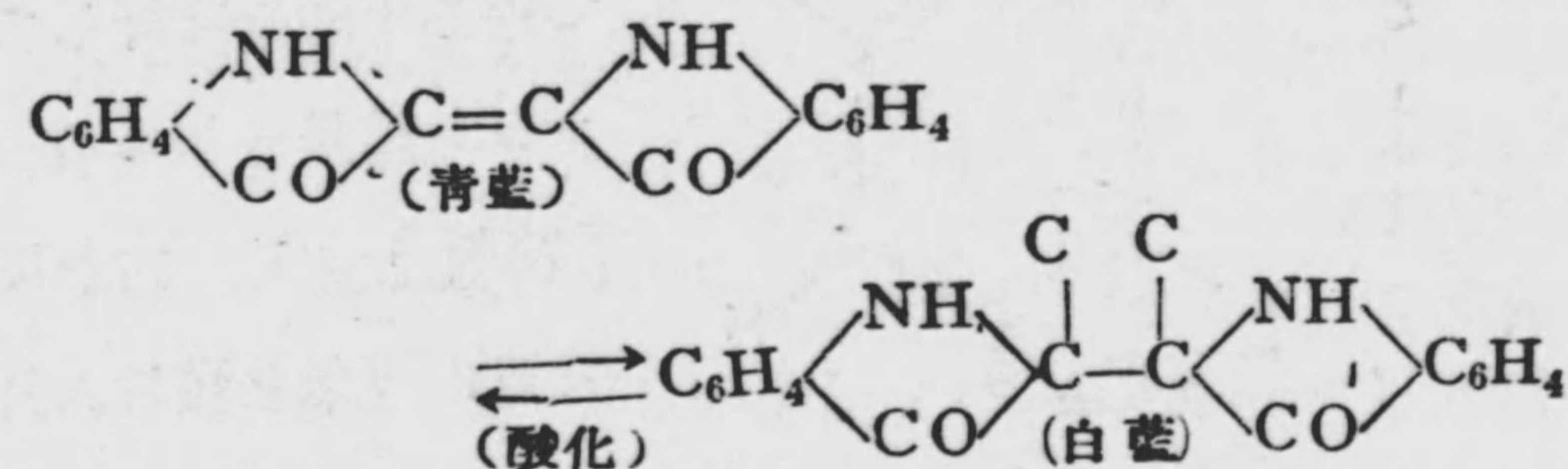
【用途】 青藍の製造、防腐劑、蟲よけ。

〔2〕 青藍 (藍錠) $\text{C}_{16}\text{H}_{10}\text{H}_2\text{O}_2$

【製法】 蓼藍、山藍等の植物の葉に含まれる。以前は藍の葉を醱酵させて造つたが、近時はナフタレンを原料として青藍を合成する。

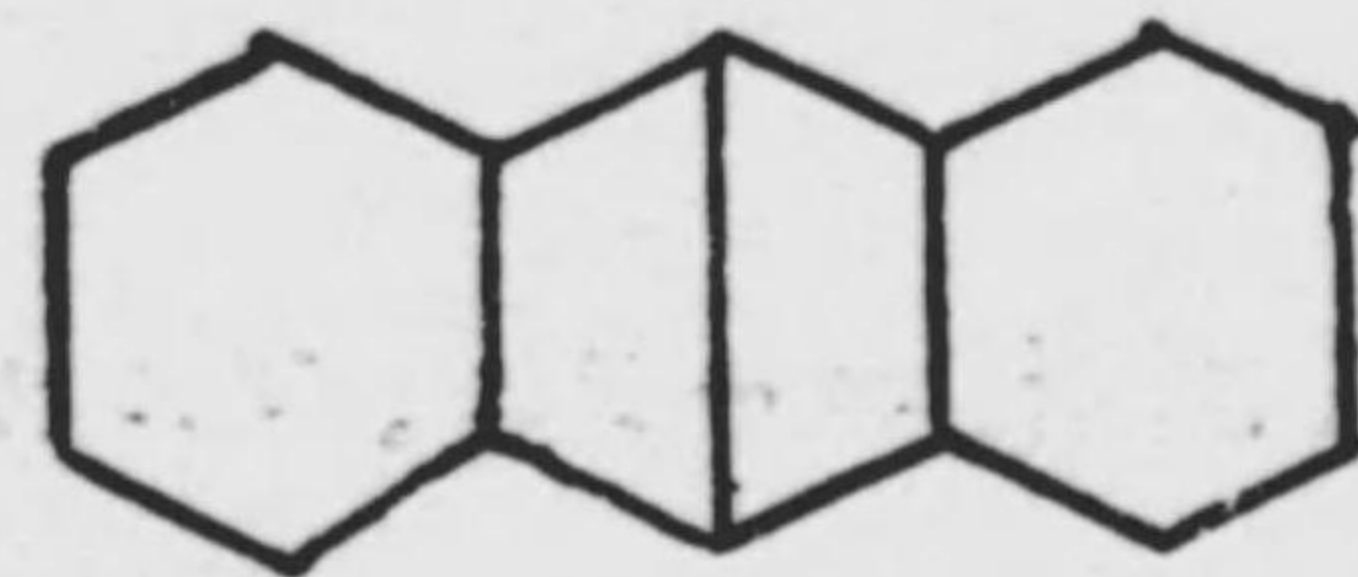
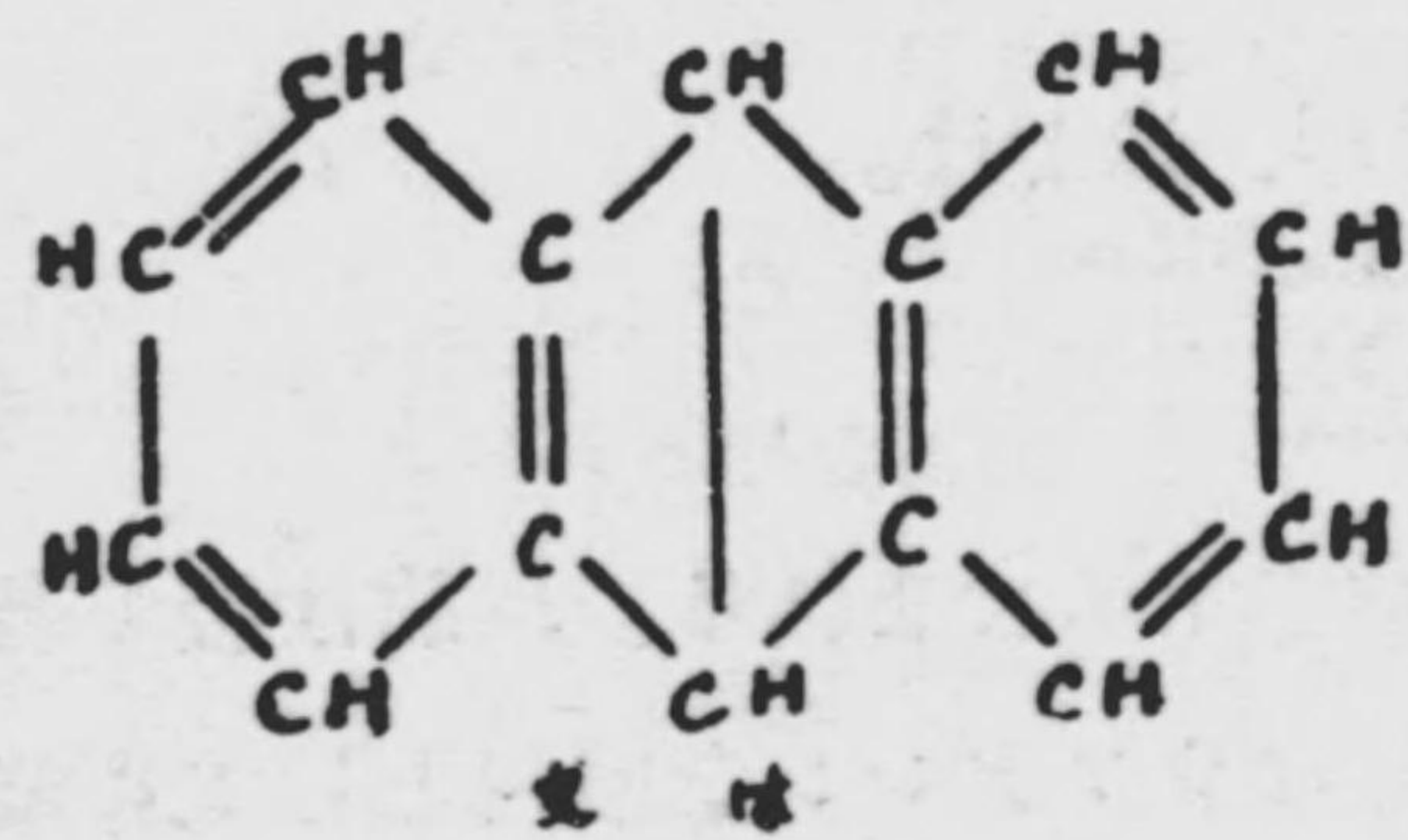
【特性】 (1) 青色の粉末で、水、酒精、エーテル、アルカリ、稀酸に溶解しない。

- (2) 硫酸第一鉄と消石灰或は苛性曹達と亞鉛粉末とを用ひて還元すれば、水素2原子が添加して黄色を帯びた白藍を生ずる。白藍はアルカリに良く溶け、且つ空気に曝せば次第に酸化して再び青藍となる。この特性は紺染に用ひられる。即ち木綿等を白藍の溶液に浸し、後之を空気に曝して纖維内に青藍を生ぜしめる。青藍は日光、摩擦、洗濯等に對して少しも變化しない。安定な紺染料である。



【用途】 紺染料。

[3] **アントラセン C₁₄H₁₀**

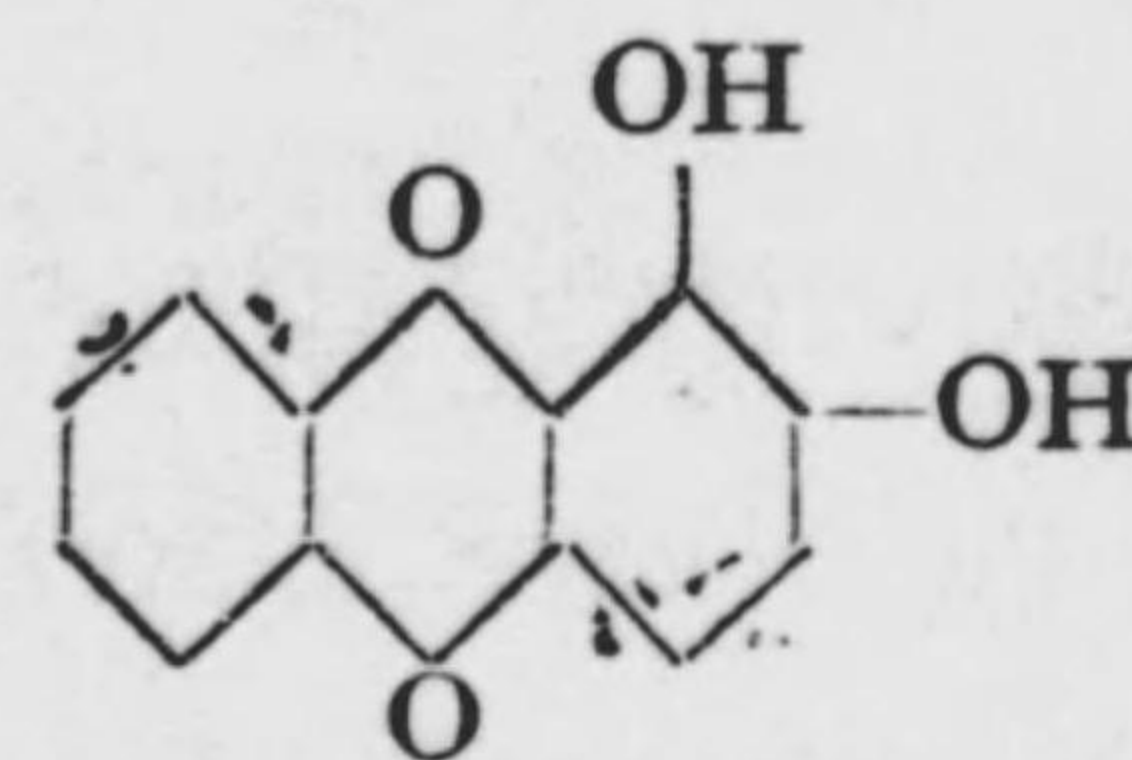


【製法】 コールタールを分溜して得るアントラセン油から製する。

【特性】 無色の板状結晶でナフタレンに酷似する。酸化すればアリザリンとなる。

【用途】 アリザリン染料。

[4] **アリザリン C₁₄H₈O₄**



【製法】 昔時は茜草^{アカネ}から製したが現在は全くアントラセンから合成する。

- 【特性】 (1) 美しい赤色の結晶水に不溶、酒精、エーテル等に溶ける。
 (2) アルカリに溶けて濃い赤紫色を呈する。
 (3) 種々の金属酸化物例へばアルミニウム、鉄、クロム等の酸化物と化合して水に不溶の美しい色素を生ずる。

【用途】 染料。

問題三十九

- [1] ナフタレンは如何なる元素より構成せらるゝか。〔京藝〕
 [2] ナフタレンの化學式を問ふ。〔秋鏡、東師、東工〕
 [3] ナフタレン製造の原料を記せ。〔水産、京藝〕
 [4] ナフタレンの構造式を示し、その用途を記せ。〔熊工〕
 [5] アリザリンの用途を記せ。〔商大〕
 [6] 古來植物より製したる染料にして人造品に壓倒せられたるもの二つを挙げ説明せよ。〔昭2.京薬〕

第八章 燃料・火薬・毒瓦斯

〔1〕 燃料

燃料とは之を燃して熱量を得る物質の總稱で、主として炭素及び水素より構成せらる。

【燃料たるべき要素】

- (1) 価格の低廉なること。
- (2) 運搬乃至取扱に便なること。
- (3) 点火し易く、且つ燃焼速度の調節自由なること。
- (4) 發熱量の大なること。

【燃焼】 狭義と廣義の二様に定義する。

- (1) 通常酸化急激にして熱と光とを伴ふ現象を燃焼といふ
- (2) 酸化に限らず、化學變化に際して一般に熱と光とを發する現象を廣義の燃焼といふ。

【例】 鹽素中でアンチモン、水素等が燃焼し、硫黄蒸氣中で銅が燃える。

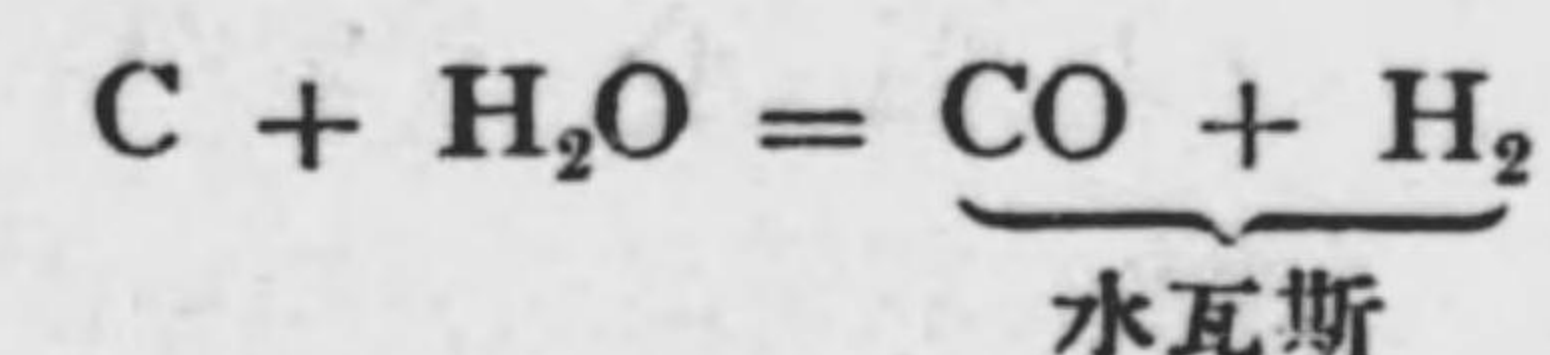
【燃料の種類】

- (1) 固體燃料 木材、石炭、骸炭(コークス)、煉炭、コークライト等。
- (2) 液體燃料 燈油、重油、揮發油、ベンゼン、アルコール、油脂等。
- (3) 氣體燃料(瓦斯燃料) 石炭瓦斯、水瓦斯、アセチレン

瓦斯、プロヂューサー瓦斯、モンド瓦斯、天然瓦斯等。

〔2〕 瓦斯燃料

- (1) 【石炭瓦斯】 石炭を鐵製レトルトに入れて乾溜して製す。次の體積組成を有する。水素 48%、メタン 32%、酸化炭素 8%、エチレン其他 4%、炭酸瓦斯 2%、窒素 6%。
- (2) 【水瓦斯】 十分に熱した石炭又は骸炭に水蒸氣を通じて製する水素及び酸化炭素の混合氣體で、専ら工業上加熱用とする。



而して溫度降れば水蒸氣を一時絶ち熱した空氣を送入して石炭又は骸炭を赤熱する。かくして空氣と水蒸氣とを交互に送入して水瓦斯を造る。水瓦斯を燈用に供するには、その光輝を増すために之に揮發油を滴下してその蒸氣を含ませる。かくすることを増炭するといふ。

- (3) 【發生爐瓦斯】(プロヂューサー瓦斯) 發生爐といふ爐に石炭を積み重ねて赤熱したものに空氣と水蒸氣とを通ずると、水素、窒素、酸化炭素を含んだ瓦斯を得る。之を發生爐瓦斯といひ、工業上殊に硝子工業、陶磁器工業等に多く用ひられる。
- (4) 【サクシオン瓦斯】 發生爐瓦斯に於て空氣と水蒸氣とを壓入する代りに之を吸込ましめるやうな装置で造つたもので、成分は發生爐瓦斯と同じい。

(5) **【モンド瓦斯】** 英人モンドが初めて造つた一種の發生爐瓦斯で、劣等な石炭を材料とし、通ずる水蒸氣の量を多くし且つ比較的低温度で大仕掛に製する。

(6) **【天然瓦斯】** 天然に石油地方に多く發生する瓦斯でメタン及びメタン以外の炭化水素を主成分とする。

[3] 焰

焰は氣體の燃焼に依て生ずる。

【焰の構造】 焰心、内焰、外焰の三つより成る。



焰の構造

外焰
内焰
焰心

(1) **焰心** 中央の暗黒の部分で、可燃性の氣體が空氣中の酸素に接しないで未だ燃焼を初めぬ部分をいふ。光輝弱く温度も亦低い。

(2) **内焰(還元焰)** 焰心に近い圓錐形の光輝の最も強い部分をいふ。空氣の供給が不充分であるから、分解して生じた炭素の一部は微粒となつて析出し、灼熱せられて光輝を發する。温度は外焰より低いが、赤熱した炭素の微粒が存するから還元作用は極めて強い。

(3) **外焰(酸化焰)** 焰の外方の部分をいふ。この部分は空氣の供給が充分であるから、殆ど完全に燃焼して温度最も高く、酸化作用も亦著しく強い。併し光輝は弱い。

【焰の光輝】 焰の光輝は、焰中に灼熱せられる固體の存するとき及びその温度の高いとき最も強い。

【例】 瓦斯マントル (酸化トリウム、酸化セリウムの附着したもの)。

【發火點】 一般に物質が燃焼を初めるときの最低温度をその發火點といふ。

【例】 黄 磷……………60°、 赤 磷……………240°
硫 黄……………260°、 木 炭……………約700°

【註】 炭火を消すに水をかけ、又燈火を消すに息を吹掛ける如きはそれ等の温度を何れも發火點以下に冷却せ入がためである。

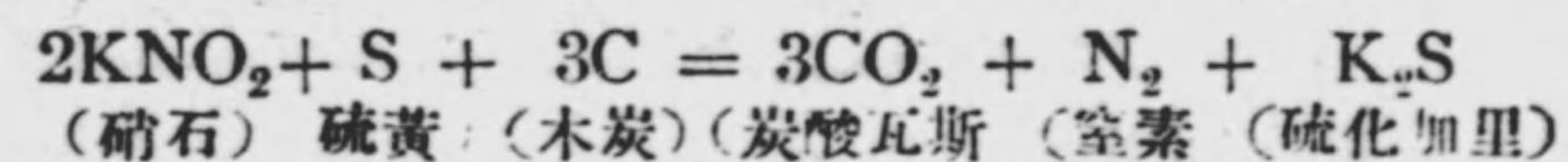
【引火點】 揮發性の液體を徐々に温めながら、之に火を近づけると火は先づその蒸氣に移り、終にその液體に燃え移る。このときの液體の最低温度を引火點といふ。一般に物質の引火點はその發火點より低い。

[4] 火 藥

可燃性物質又はその混合物で、打撃或は點火に依て、急激な燃焼を起し多量の瓦斯體を生ずるものを火藥又は爆發藥といふ。

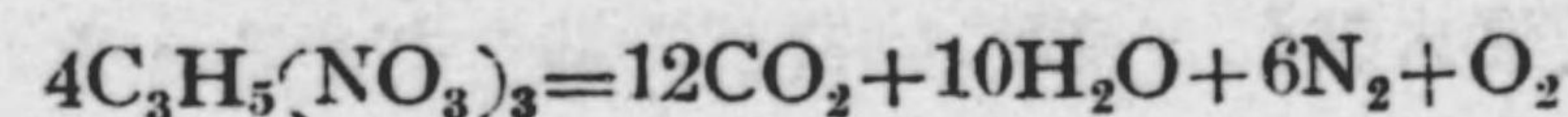
【火藥の種類】

(1) **黒色火藥** 硝石(75%)、木炭(15%)、硫黄(10%)の粉末を混じたもので爆發するときの變化は略次の通りである。

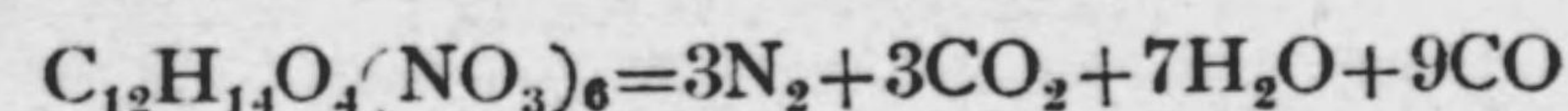


(2) ニトログリセリン $C_3H_5(NO_3)_3$

ニトログリセリンは重い油状の液体で、珪藻土に之を吸収させたものがダイナマイトである。打撃又は熱を加へると、一時に分解して激烈な爆発を起す。次に爆発の變化を掲げる。

(3) ニトロセルローズ (火綿、綿火薬) $C_{12}H_{14}O_4(NO_3)_6$

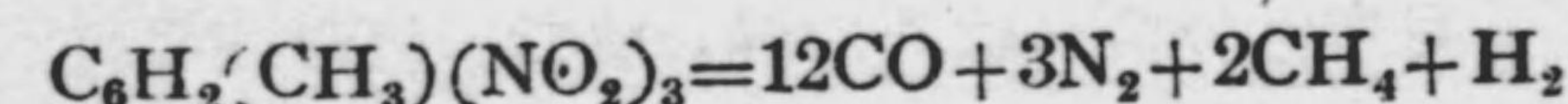
綿の如き外觀を有するもので、急激な燃焼に依て多量の酸素を發生するから、外部から酸素の供給なくとも燃焼を繼續し同時に多量の氣體を發生して猛烈に爆発する。



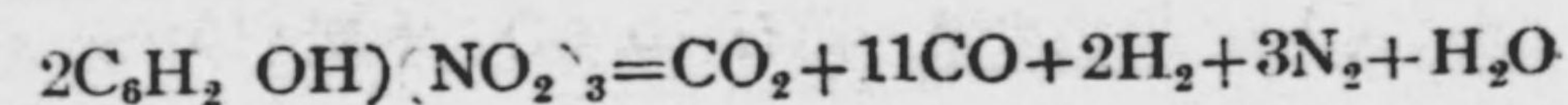
無煙火薬 綿火薬をニトログリセリンと混じ、アセトン及びワセリンで練り固めたものをいふ。

(4) 三ニトロトルエン (T.N.T.) $C_6H_2(CH_3)(NO_2)_3$

トルエンを濃硝酸と濃硫酸とで處理して製する黄色の結晶で之も次の如く猛烈に爆発する。

(5) ピクリン酸 $C_6H_2(NO_2)_3(OH)$

急に熱するか、雷管を使用すると激烈に爆発する。黄色の結晶で、次の如く爆発する。

[5] **毒瓦斯**

人畜を害する目的で、軍事に使用せらるゝ物質を一般に毒瓦斯といふ。

【毒瓦斯の例】

(1) 鹽素 Cl_2 液状鹽素を圓筒に充し、随時に之を氣化せしめて使用する。

(2) フオスゲン $COCl_2$ 酸化炭素と鹽素との化合に依て生ずる。

(3) クロロピクリン $CCl_3 \cdot NO_2$ 催涙性、窒息性。

(4) マスタード瓦斯 $(Cl \cdot CH_2 \cdot CH_2)_2S$ 窒息性、催涙性。

〔註〕 其他種々の毒瓦斯がある。詳細は拙著『新制中等化學講義』564頁参照あれ。

問題 四十

- 【1】 燃焼の理を説明せよ。 [秋鏡、桐工、東農]
- 【2】 燃焼に必要な條件を記せ。 [愛器]
- 【3】 燃焼の定義を記し、且つ燭火を酸素中及び鹽素中に入れたる
ときの差異を述べよ。 [東船]
- 〔着眼點〕 燭火を酸素中に入れると、燭火の成分なる炭素及び水素は化合して各々炭酸瓦斯及び水蒸氣を生ずる。又鹽素中に入れるとその成分の一なる水素は鹽素と化合して鹽化水素を生じて燃焼すれども、他の成分なる炭素は遊離されて著しく煤煙を擧げる。
- 【4】 空氣及び酸素以外の氣體中にて行はるゝ燃焼作用を例を擧げて説明せよ。 [大工]
- 〔着眼點〕 燃焼には必ずしも酸素の存在を必要としない。鹽素中にて水素、アンチモン、銅、蠟燭等がよく燃えることを記せ。

- 【5】 焰の生成する理及びその構造を記せ。 [東船、東農]
- 【6】 焰の構造を燭火に就て説明せよ。 [京城醫]
- 【7】 焰の光輝を増す方法及びその温度を高むる方法を述べよ。
[昭 2. 陸士]
- 【8】 焰は一般に氣體が燃焼するときに生成す。然るに木炭を燃焼するときにも生ずることあるは何故なるか。又この際起るべき凡ての變化を方程式にて示せ。 [昭 2. 海兵]
- [着眼點] $C+O_2=CO_2$, $CO_2+C=2CO$, $2CO+O_2=2CO_2$
發生せる酸化炭素 CO が燃えるとき焰を生ずる。
- 【9】 發火點と引火點との差異を問ふ。 [海兵]
- 【10】 水瓦斯に就て知る所を記せ。 [東師]
- 【11】 石炭を強熱し之に水蒸氣を通ずれば如何なる變化を起すべきか。 [大工、高校]
- [解] $C+H_2O=CO+H_2$
- 【12】 次の燃料に就て説明を加へ、且つ各の可燃主成分を挙げよ。
水瓦斯、石炭瓦斯、天然瓦斯、石油、骸炭、煉炭。
[横工]
- 【13】 有機性爆發物三種類を挙げ、その成分の名稱を記せ。
[横工]
- 【14】 大砲より彈丸を發射する力は如何にして生ずるか。
[神商]
- [解] 火藥が爆發するとき生ずる氣體が、その反應熱のために更に著しく膨脹して仕事をす。故に彈丸を遠距離に飛ばす仕事は、火藥中に化學的エネルギーとして保存せられてゐるのである。
- 【15】 綿火藥の主要成分を問ふ。 [熊工]

- 【16】 火藥の主要なる製造原料を挙げよ。 [仙工]
- 【17】 フォスゲン瓦斯に就て知る所を記せ。 [神工]
- 【18】 家庭、工場、學校、船舶等で熱を得るために使はれる燃料を列挙し、其の由來を説明し且つ燃焼果成物を記せ。
[東師]
- 【19】 火藥の成分は略 $2KNO_3+S+3C$ にして其の爆發するとき起る主なる變化は $2KNO_3+S+3C=3CO_2+N_2+K_2S$ なり。今此の火藥 20 瓦を爆發せしむるときは攝氏 2200 度、壓力 76 糎に於て幾立の氣體を得べきか。 [熊工]
- [解]
$$\begin{array}{ccccccc} 2KNO_3 & + & S & + & 3C & = & 3CO_2 + N_2 + K_2S \\ 202\text{瓦} & & 32\text{瓦} & & 36\text{瓦} & & 3 \times 22.4\text{立} & 22.4\text{立} \\ & & & & & & \underbrace{\hspace{2cm}} & \underbrace{\hspace{2cm}} \\ & & & & & & 270\text{瓦} & 4 \times 22.4\text{立} \end{array}$$
- 即ち 270 瓦の火藥から生ずる氣體は 4×22.4 立である。故に標準狀況のとき 20 瓦の火藥より發生する氣體は
- $$4 \times 22.4\text{立} \times \frac{20}{270} = 6.63\text{立}$$
- 依て温度 2200 度、壓力 76 糎に於ける體積は
- $$6.63\text{立} \times \frac{273+2200}{273} = 60.06\text{立} \quad \text{〔答〕}$$
- 【20】 蠟燭に點火すれば燃焼する理由を詳細に説明し且つ焰の構造及び其の各部の性質を明記せよ。 [昭 3. 靜高]
- 【21】 點火せる蠟燭を酸素、鹽素及び炭酸瓦斯中に入れたる時の現象を述べ、之を化學的に説明せよ。 [昭 3. 熊工]

第九章 テルペン・ゴム

〔1〕 **テルペン $C_{10}H_{16}$**

$C_{10}H_{16}$ なる組成を有する炭化水素の總稱で、種々の異性體がある。

【特性】 松柏科植物の樹脂中、又は植物性香油中に存する快香を有する無色の液體で揮發性に富み、また空氣中の酸素を吸収し之と化合して樹脂狀物質となる。

〔2〕 **テレピン油 $C_{10}H_{16}$**

【製法】 松、杉、樅等の松柏科植物の幹に傷け滴出する樹脂を水蒸氣と蒸溜して製する。ピネンを成分とするテルペンの混合物である。

【特性】 (1) 快香を有する無色油狀の液體。空氣に觸れ次第に酸素を吸収して黄色の粘性物質となり、樹脂様の物質に變る。故にペンキ、假漆等の溶媒に用ひる。

(2) 水に不溶、アルコール、ベンゼン等とよく混和する。

【用途】 ペンキ、ワニス等の製造。

〔3〕 **香油(芳香油)**

【製法】 植物の花、果實、幹等にはテルペン類又は其の誘導體を含むから、花、葉、幹等を原料とし、之に過熱水蒸氣を通じて薔薇油、薄荷油、レモン油等の香料、藥品等を造る。

【特性】 揮發性ある無色の液體、芳香を有し僅に水に溶ける。

〔4〕 **彈性ゴム $C_5H_8)_n$**

【製法】 熱帯地方に産するゴム樹の幹に傷をつけ、それから滲出する乳狀液を凝固せしめて精製する。

【特性】 (1) 純粹のものは無色無定形の塊。

(2) 柔軟で彈性に富み、水に溶けず、酸、アルカリに侵され難いが、二硫化炭素、ベンゼン、テレピン油等に溶け膠狀の液となる。

(3) 加熱すれば粘性を得、低温では硬く脆いものとなる。

【和硫ゴム】 和硫ゴムは彈性ゴムに少量の硫黄を混じたもので、低温で硬化せず、高温で柔軟にすぎることなく、またベンゼン、二硫化炭素等に溶けないから、ゴム管、ゴム板、ゴム栓、タイヤ等に用ひられる。

【エポナイト】 彈性ゴムを長時間硫黄と加熱して造る。黒色の硬い光澤ある塊で電氣絶縁體、櫛、ボタン、萬年筆の軸、レコード板(蓄音器)等の製造に用ひる。

【グッタペルカ】 ゴムの樹の一種より得られるもので、彈性ゴムに酷似する。絶縁材料、防水布、義齒等に用ひる。

〔5〕 **樟腦 $C_{10}H_{16}O$**

【製法】 樟樹の幹、根、枝等を細片とし之を水蒸氣と共に蒸溜して造る。近時テレピン油を原料として人造する。

【特性】 (1) 強い香氣を有する白色の結晶。

(2) 昇華して盛に蒸氣を發散し、強い殺菌作用を呈する。

(3) 水に不溶、酒精に溶ける(樟腦丁幾)。

【用途】 セルロイド製造、防蟲劑、香料、藥品。

問題 四 十 一

- 【1】 テレピン油の製法、性質、用途を記せ。 [京城工]
- 【2】 テレピン油の用途及び其を製造するに要する原料を記せ。 [長工]
- 【3】 弾性ゴムに就て知る所を記せ。 [女師]
- 【4】 エポナイトを製するに必要な原料を記せ。 [京醫]
- 【5】 エポナイトに就て知る所を記せ。 [桐工]
- 【6】 エポナイトは化學上如何なるものか。 [鳥農]
- 【7】 エポナイトの主要成分を問ふ。 [熊工、鳥農]
- [解] 弾性ゴムに硫黃、或は炭素、水素、硫黃。
- 【8】 樟腦の分子式及び主なる用途を記せ。 [陸士、三農]
- 【9】 昇華性の物質五種を挙げよ。 [高商]
- [解] 沃素、砒素、昇汞、樟腦、ナフタレン、硫黃等がある。
- 【10】 次の問に答へよ。
- (a) テルペンを構成する元素名。 [昭 3. 臺醫]
- (b) 樟腦の主なる用途。 [昭 3. 東農]

第十章 アルカロイド

[1] アルカロイド(植物鹽基)

植物から得られる窒素を含む鹽基性有機物の總稱で植物鹽基ともいふ。

【特性】 (1) ニコチンを除く外は凡て結晶性の固體。

(2) 一般に水に不溶(テーンのみは溶ける)。

(3) 多く苦味を有し、激烈な生理作用を有する。毒物が多い。

(4) 酸と化合して水に可溶の鹽を生ずる。即ち鹽基性を有する。

【用途】 貴重な醫藥となるものが多い。

[2] ニコチン $C_{10}H_{16}$

【所在】 煙草(1—8%位含まれる)。

【特性】 (1) 無色の液體、空氣中で容易に褐色となる。(2) 煙草の「ヤニ」の如き臭氣を有し、頗る有毒である。

【用途】 なし。

[3] モルフィン(モルヒネ) $C_{17}H_{19}NO_3$

【所在】 罌粟から得られる阿片を精製する。阿片は約 10% のモルフィンを含む。

【特性】 (1) 無色の針狀結晶、苦味がある。

(2) 鹽酸と化合して鹽酸モルフィンを生ずる。通常用ひら

れるモルフィンは、主として之である。

【用途】鎮痛劑、麻醉劑。

[4] **キニン(キニーネ) $C_{20}H_{24}N_2O_2$**

【所在】規那樹の皮。

【特性】(1) 無色の針狀結晶、苦味を有する。

(2) 解熱作用に富む。

【用途】解熱劑(マラリヤの特効藥)。

[5] **コカイン $C_{17}H_{21}NO_4$**

【所在】コカの樹の葉。

【特性】無色柱狀の結晶、猛毒。

【用途】局部麻醉劑。

[6] **テーン(カフェイン, 茶素) $C_8H_{10}N_4O_2$**

【所在】茶、珈琲。

【用途】興奮劑。

[7] **ストリキニン $C_{21}H_{22}N_2O_2$**

【所在】東印度に産するマチンの果實中。

【特性】猛毒。

【用途】なし。

[8] **アトロピン $C_{17}H_{23}NO_3$**

【所在】ハシリドコロの根。

【特性】無色柱狀の結晶、猛毒。

【用途】眼疾の治療(瞳孔擴大藥)。

問題四十二

【1】アルカロイドとは如何なる化合物をいふか。その例三種の名稱を記せ。 [北農]

【2】三つのアルカロイドの名稱並に分子式を記せ。 [慈醫]

[評] 醫學系統の學校にはアルカロイドが問題になる。分子式まで書けとは少し穩當を缺く嫌があると思ふ。

【3】阿片の化學的主成分を問ふ。 [東農]

【4】モルヒネの原料を示せ。 [東工、京藝]

【5】モルフィンに就て知る所を記せ。 [京藝]

【6】解熱劑の主なるものを挙げよ。

[解] アスピリン、キニン、アンチピリン。

【7】含窒素有機化合物五種を挙げ、その顯著なる性質を述べよ。

[三農]

【8】毒性を有する物質の名稱四種を列記せよ。 [東船]

[解] 昇汞、亞砒酸、青化加里、コカイン、ストリキニン等。

第十一章 蛋白質・尿素

[1] 蛋白質

【所在】 動植物體中に含まれる極めて複雑な含窒素有機化合物で、動物體から水、脂肪、礦物質を除いた残部はこの蛋白質である。

【成分】 炭素、水素、酸素、窒素、硫黄の五元素から構成され、稀に磷等の少量を含む。分子量、構造式何れも未だ不明。

- 【特性】 (1) 一般に膠質で、多くは結晶しない。
 (2) 加熱するか、酸素、酒精、タンニン、又は重金屬の鹽を加へれば凝固する。
 (3) 苛性曹達及び硫酸銅の溶液を加へ温めると紫色となる。之をビュレット反應といふ。
 (4) 弱酸に依て白色沈澱を生ずる。(沈澱反應)。
 (5) 膀胱膜を滲透せず、こゝが結晶質の溶液と異なる。

[2] アルブミン(卵蛋白)

【所在】 卵白。

- 【特性】 (1) 蛋白質の代表。
 (2) 水溶液を約 60° に熱すると凝固し、又酒精、硝酸、タンニン等に依ても凝固する。
 (3) 硫酸銅、昇汞等と水に不溶の化合物を造る。

【用途】 栄養品。

[3] レグミン(荳素)

【所在】 大豆等の豆類。

【特性】 苦汁 $MgCl_2$ に依て凝固して豆腐となる。

[4] グルテン(麩質)

【所在】 小麥粉。

【特性】 水に不溶の淡黄色の粘塊。

【用途】 麩及び味の素の製造。

【麩】 小麥粉から得たグルテンを型に入れて焼くか、蒸して燥乾したもの。

【味の素】 グルテンを原料としたグルタミン酸ナトリウムである。

[5] カゼイン(酪素)

【所在】 牛乳。

【製法】 牛乳に酸を加へて造る。

【特性】 酸に依て凝固する。

【用途】 乾酪の製造。

[6] ゼラチン(膠質)

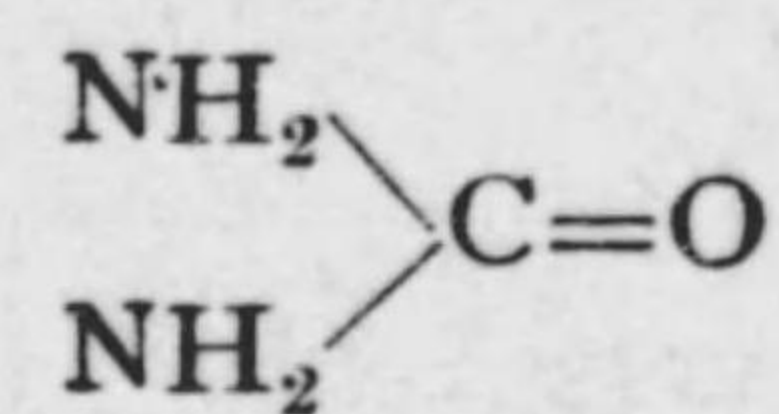
【所在】 動物の軟骨。

【製法】 動物の骨、皮、腱等を水と煮沸する。

【特性】 無色透明の固體、温湯に溶け、冷すと直に凝固する。

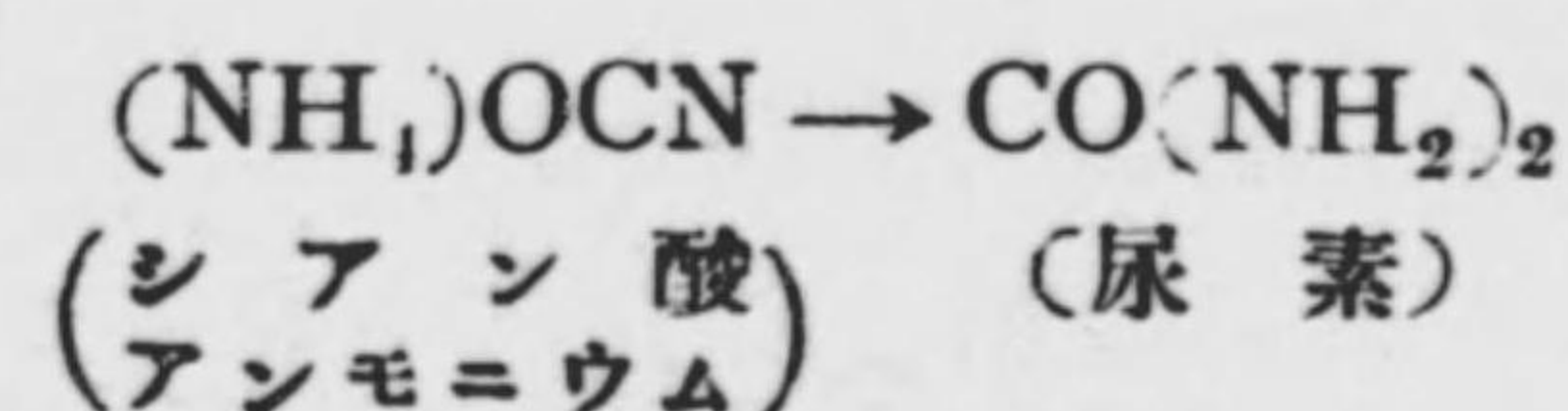
【用途】 寫真乾板等。

[7] **尿素** $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$

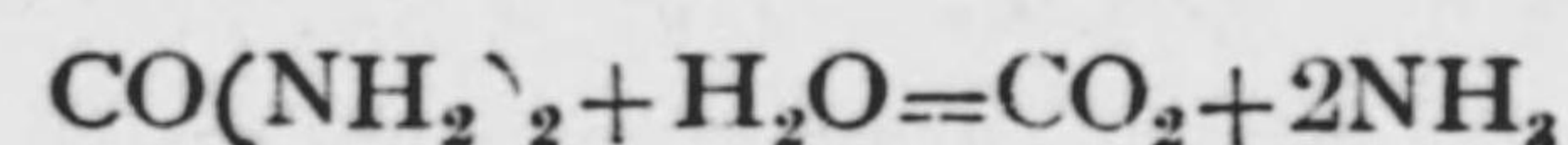


【生成】 蛋白質が動物の体内で變化した後その中に含まれる窒素分は、主として尿素となり、尿と共に体外に排泄される。

【製法】 尿から製する。獨人ウエーラーは硫酸アムモニウム $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ とシアン酸カリウム KOCN とを作用せしめてシアン酸アムモニウム $(\text{NH}_4)\text{OCN}$ を造り、之から尿素を合成して無機化合物から有機化合物を造り得るとの確證を天下に發表して有名となつた。



- 【特性】 (1) 無色の針状結晶、水に不溶。
 (2) 熱すれば分解してアムモニアを發生する。
 (3) 空氣中で微生物の作用を受け、炭酸瓦斯とアムモニアとを生ずる。



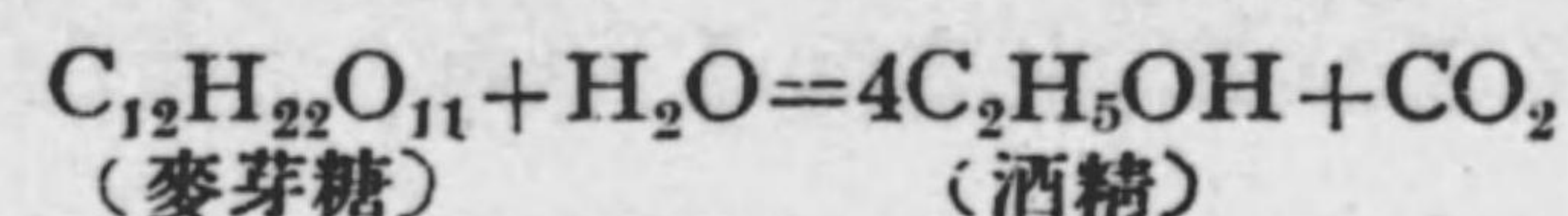
之れ尿がアムモニアの臭氣を發し、また尿が肥料に用ひられる理由である。

問題 四 十 三

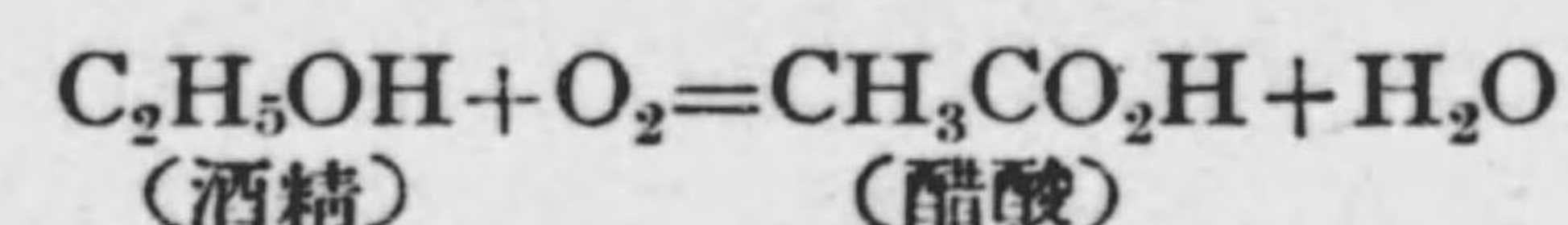
- 【1】 蛋白質を構成する元素の名稱及び蛋白質の主要反應を記せ。
 [水産、女師]

- 【2】 蛋白質中に含まるゝ元素の種類を挙げ、その邦名及び記號を示せ。 [漬工]
- 【3】 鶏卵の主成分如何。 [東工]
 [解] 蛋白質(アルブミン)、脂肪、水分、灰分。
- 【4】 卵蛋白の含む元素名を記せ。 [漬工]
- 【5】 豆腐を製するに要する主要なる原料を問ふ。 [米工]
 [着眼點] 大豆(レグミン)と苦汁。
- 【6】 膠を製するに要する主要なる原料を問ふ。 [米工、美術]
 [解] 動物の軟骨、皮等。
- 【7】 ゼラチンの製法を問ふ。 [大工]
- 【8】 膠は如何なる化合物を主成分とするや。 [鳥農]
 [解] ゼラチン。
- 【9】 牛乳及び小麦粉の主成分を挙げよ。 [東工]
- 【10】 卵の白身につき次の實驗をなしたる結果を記せ。 [陸士]
 (1) 熱したるとき。 (2) 酒精を加へたるとき。
 (3) タンニンの水溶液を加へたるとき。
 (4) 昇汞を加へたるとき。 (5) 硝酸を加へたるとき。
 [着眼點] (1)、(2)、(3)、(5) 何れも凝固する。(4) 不溶の化合物を造る。
- 【11】 尿素は如何なる元素より構成せらるゝか。 [京藝]
- 【12】 尿素の示性式を問ふ。 [仙工、陸士]
- 【13】 蛋白質を構成する主なる元素の名稱を問ふ。
 [昭2. 北大専、昭3. 臺醫]

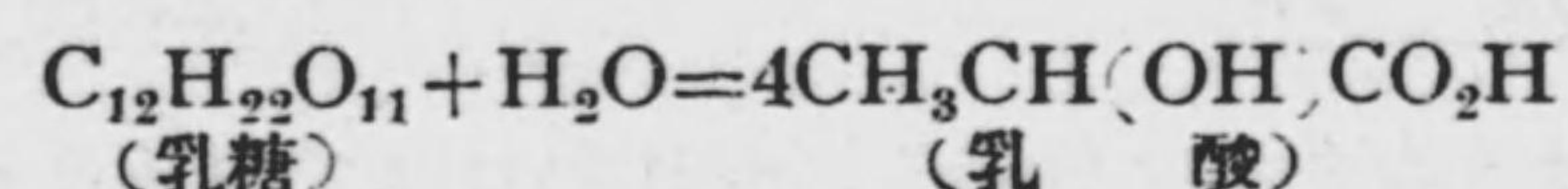
- (1) **酒精醱酵** 葡萄糖、麦芽糖の如き糖類に酵母菌を加へるとその中に含まれる酵素チマーゼが糖類をアルコールと炭酸瓦斯に變ずる。之を酒精醱酵といふ。



- (2) **醋酸醱酵** 酒精が醋酸バクテリアの作用で醋酸となる之を醋酸醱酵といふ。



- (3) **乳酸醱酵** 乳糖が乳酸バクテリアの作用で乳酸となる之を乳酸醱酵といふ。



[4] 腐敗

蛋白質の如き複雑な有機物が、微生物(バクテリア)中に含まれる酵素の接觸作用を受け、分解して悪臭ある有毒物質に變ずる化學變化を腐敗といふ。このときの變化は頗る複雑で、或は加水分解をなし、或は酸化、還元などの變化を伴ひ、屢々猛毒性のプトマインと總稱する窒素化合物を生ずる。

【防腐と消毒】 腐敗菌の發生を防ぐ方法を防腐といひ、腐敗を起す微生物を撲滅することを消毒といふ。凡て微生物の成長繁殖には、適當な温度、湿度、栄養分等を要するものであるから、之等の諸點を考へて腐敗を防ぐことができる。

【防腐の方法】

- (1) 防腐剤を用ひる。…… 微生物を死滅させる。

- (2) 乾燥又は冷蔵に依る。…… 微生物の成長繁殖に不適當となる。
- (3) 加熱、密閉に依る。…… 罐詰の如く微生物の全く接觸することを防ぐ。
- (4) 砂糖、アルコール、食鹽漬とする。…… 之等の濃溶液中ではバクテリアの繁殖ができない。

【防腐剤】

- (1) **飲食物用**…… 食鹽、サリチル酸、酒精、醋酸、グリセリン、硼酸、砂糖等。
- (2) **木材用**…… クレオソート、硫酸銅。

【消毒劑】 昇汞、消石灰、石炭酸、フオルマリン。

【消毒の方法】 (1) 熱を加へる。(2) 日光にあてる。(3) 消毒剤を用ひる。

問題 四 十 四

- 【1】 ヴイタミンに就て知る所を記せ。 [横工、昭2. 東師]
- 【2】 酵素の特性を記せ。 [大工]
- 【3】 醱酵に就て知る所を記せ。 [鳥農、東師]
- 【4】 酒精醱酵の意義を説明せよ。 [上置、秋濃]
- 【5】 防腐剤として用ひらるゝ有機化合物二種の名稱とその性状とを記せ。 [東師]
- 【6】 魚肉、牛乳、酒、木材の主なる防腐法を挙げその作用を説明せよ。 [東工]

第十二章

栄養品・醱酵・腐敗及び消毒

[1] 栄養品

吾人の日常摂取する食物中、蛋白質、炭水化物、脂肪、礦物質、水、ビタミン等を總稱して栄養素といひ、栄養素を含む食物を栄養品といふ。

- (1) **【蛋白質】** 體質の構成に用ひる。即ち身體の成長と老廢物の補充を引受ける。
- (2) **【炭水化物】** 血液中で酸化作用をなし、炭酸瓦斯及び水となる。主に體温を保持し、運動のエネルギーの源泉となる。
- (3) **【脂肪】** 一部は體質の構成に關與し、一部はその燃焼に依りてエネルギーの源泉となる。
- (4) **【礦物質】** 主に骨骼、齒牙等を構成する。
- (5) **【水】** 體内で諸種の物質を運搬する役目をする。
- (6) **【ビタミン】** 次節参照。

[2] ビタミン

近來發見せられた栄養素にビタミンがある。ビタミンの化學的研究は未だ充分明かでないけれど、生理的研究を基礎として之を三種に區別する。

- (1) **【ビタミン A (脂肪溶性)】** 牛乳、バター、肝油、卵黄、海

苔、かすのこ、うに、三つ葉、ほうれん草、きやべつ等に多く含まれ、人體に之を缺けば體量を減じて成長が妨げられ、一種の眼疾に罹るといふ。

- (2) **【ビタミン B (水溶性)】** 米糠、豆類、麥芽、酵母、野菜等に多く含まれ、之を缺けば脚氣病の如き疾患に罹るといふ。
- (3) **【ビタミン C (水溶性)】** 新鮮な野菜、トマト、橙等の汁に含まれ、之を缺けば壞血病に罹るといふ。ビタミン C はビタミン A、B に比較して熱に弱く、60 度内外に熱すれば直に分解する。

[3] 醱酵

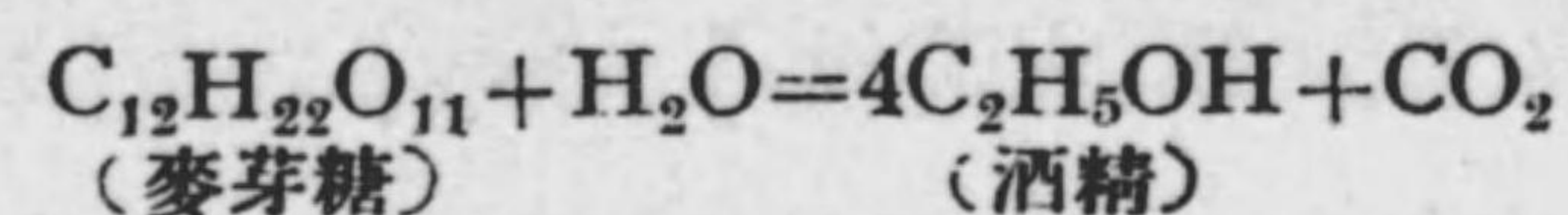
微生物または酵素の接觸作用に依りて複雑な化合物が比較的簡単な物質に分解する化學變化を醱酵といふ。

【酵素】 動植物界に存するもので、その種類もまた多い。その本體は未だ充分分つてゐないけれど、窒素を含む複雑な化合物で温度に對して頗る鋭敏で、100°位に熱すると、全くその特性を失ふ。發芽せんとする穀物、唾液、胃腸等の消化液或は酵母菌等の微生物中に含まれる。

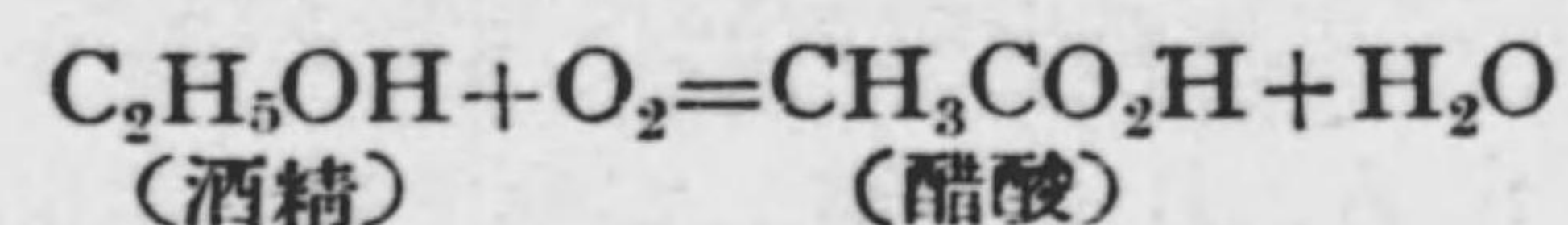
- 【例】**
- (1) ジアスターゼ 澱粉を麥芽糖に變へる。
 - (2) インヴェルターゼ 蔗糖を葡萄糖と果糖に變へる。
 - (3) チマーゼ 糖類を酒精と炭酸瓦斯に變へる。

【醱酵の種類】

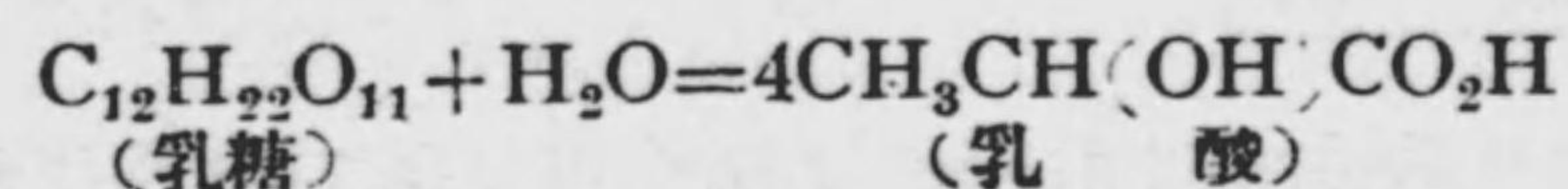
- (1) **酒精醱酵** 葡萄糖、麦芽糖の如き糖類に酵母菌を加へるとその中に含まれる酵素チマーゼが糖類をアルコールと炭酸瓦斯に変ずる。之を酒精醱酵といふ。



- (2) **醋酸醱酵** 酒精が醋酸バクテリアの作用で醋酸となる之を醋酸醱酵といふ。



- (3) **乳酸醱酵** 乳糖が乳酸バクテリアの作用で乳酸となる之を乳酸醱酵といふ。



[4] 腐敗

蛋白質の如き複雑な有機物が、微生物(バクテリア)中に含まれる酵素の接觸作用を受け、分解して悪臭ある有毒物質に變ずる化學變化を腐敗といふ。このときの變化は頗る複雑で、或は加水分解をなし、或は酸化、還元などの變化を伴ひ、屢々猛毒性の**プトマイン**と總稱する窒素化合物を生ずる。

【防腐と消毒】 腐敗菌の發生を防ぐ方法を防腐といひ、腐敗を起す微生物を撲滅することを消毒といふ。凡て微生物の成長繁殖には、適當な温度、濕度、栄養分等を要するものであるから、之等の諸點を考へて腐敗を防ぐことができる。

【防腐の方法】

- (1) 防腐剤を用ひる。…… 微生物を死滅させる。

- (2) 乾燥又は冷蔵に依る。…… 微生物の成長繁殖に不適當となる。
- (3) 加熱、密閉に依る。…… 罐詰の如く微生物の全く接觸することを防ぐ。
- (4) 砂糖、アルコール、食鹽漬とする。…… 之等の濃溶液中ではバクテリアの繁殖ができない。

【防腐剤】

- (1) **飲食物用**…… 食鹽、サリチル酸、酒精、醋酸、グリセリン、硼酸、砂糖等。
- (2) **木材用**…… クレオソート、硫酸銅。

【消毒剤】 昇汞、消石灰、石炭酸、フォルマリン。

【消毒の方法】 (1) 熱を加へる。(2) 日光にあてる。(3) 消毒剤を用ひる。

問題 四 十 四

- 【1】 ヴイタミンに就て知る所を記せ。 [横工、昭2. 東師]
- 【2】 酵素の特性を記せ。 [大工]
- 【3】 醱酵に就て知る所を記せ。 [鳥農、東師]
- 【4】 酒精醱酵の意義を説明せよ。 [上置、秋濱]
- 【5】 防腐剤として用ひらるゝ有機化合物二種の名稱とその性状とを記せ。 [東師]
- 【6】 魚肉、牛乳、酒、木材の主なる防腐法を挙げその作用を説明せよ。 [東工]

【7】 防腐、消毒の効ある物質を挙げ、その分子式を示せ。

〔専検〕

【8】 殺菌剤として重要な無機及び有機化合物各三種の名称並に

化学式を列記せよ。

〔東工、岐農〕

〔解〕 無機化合物 無水亜硫酸 SO_2 、昇汞 HgCl_2 、過酸化水素 H_2O_2
生石灰 CaO 、硫酸銅 CuSO_4 等。

有機化合物 石炭酸 $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ 、ホルマリン HCHO 、サリチル酸 $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})\text{CO}_2\text{H}$ 、ナフタレン C_{10}H_8 等。

【9】 人類栄養の六要素とは何ぞや。

〔昭 2. 鹿農〕

〔解〕 炭水化物、蛋白質、脂肪、礦物質、水、ビタミン。

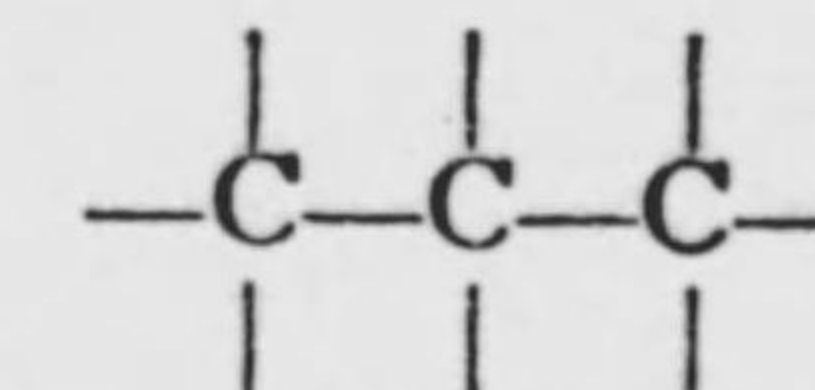
第十三章 有機化合物概論

〔1〕 分類

有機化合物をその性質上、構造上から脂肪族化合物と芳香族化合物とに大別する。

(1) 【脂肪族化合物(鎖状化合物)】

炭素原子の結合が鎖状である。

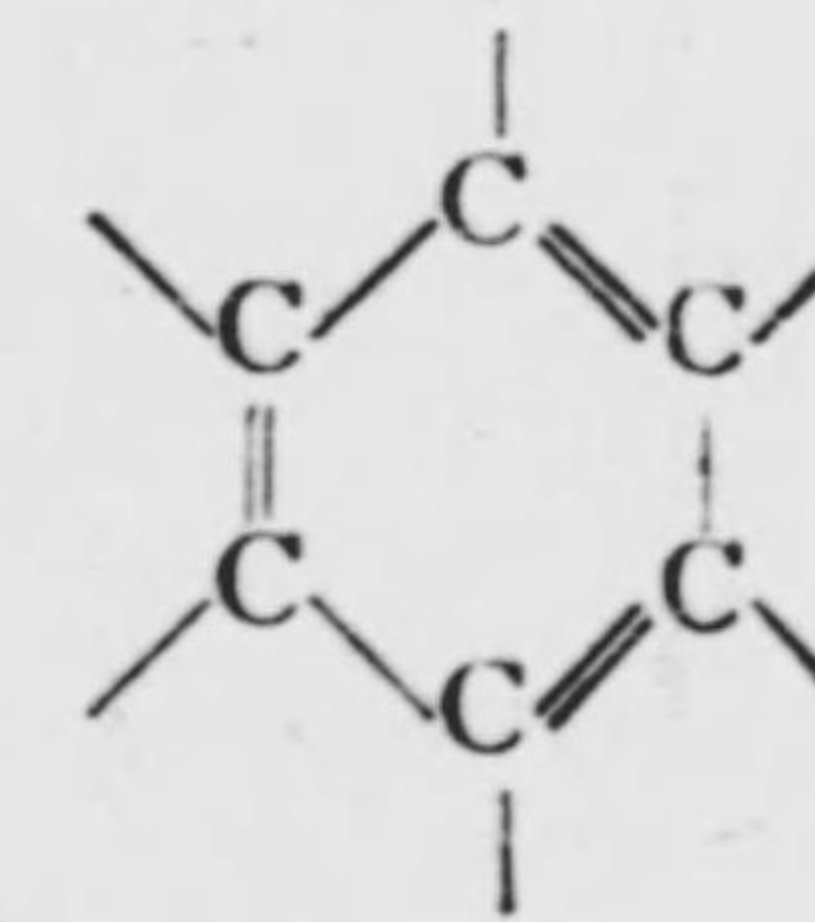


- | | | |
|--------------------------|---|--|
| | } | メタン系炭化水素…………… $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ |
| (a) 炭化水素類 | | エチレン系炭化水素…………… C_nH_{2n} |
| | | アセチレン系炭化水素…………… $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ |
| (b) アルコール類
(一價アルコール類) | | …………… $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ |
| (c) エーテル類 | | …………… $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}\cdot\text{O}\cdot\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ |
| (d) アルデヒド類 | | …………… $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO}$ |
| (e) 有機酸類 | | …………… $\text{C}_n\text{H}_{n+1}\text{CO}_2\text{H}$ |
| (f) エステル類 | | …………… $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}\text{CO}_2\cdot\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ |
| (g) 炭水化物 | | …………… $\text{C}_m(\text{H}_2\text{O})_n$ |

(2) 【芳香族化合物(環状化合物)】

炭素原子の結合が環状である。

- | | | |
|--------------------------------|---|-------------------------------------|
| (a) コールタール
分溜生成物及
びその誘導體 | } | ベンゼン C_6H_6 |
| | | ナフタレン C_{10}H_8 |
| | | アントラセン $\text{C}_{14}\text{H}_{10}$ |



- (b) テルペン類..... $(C_5H_8)_n$
 (c) アルカロイド類.....塩基性の窒素化合物
 (d) 蛋白質類.....組成構造未知

【2】 主なる有機化合物の構造式

有機化合物に依て分子式より示性式の方を多く用ひるものがある。そんな物質の分子式はこれを省いた。

物質	分子式	示性式	構造式
メタン	CH_4		$\begin{array}{c} H \\ | \\ H-C-H \\ | \\ H \end{array}$
エタン	C_2H_6		$\begin{array}{c} H \quad H \\ | \quad | \\ H-C-C-H \\ | \quad | \\ H \quad H \end{array}$
アセチレン	C_2H_2		$H-C \equiv C-H$
エチレン	C_2H_4		$\begin{array}{c} H \quad C \quad H \\ | \quad | \\ H \quad H \end{array}$
メチルアルコール		CH_3OH	$\begin{array}{c} H \\ | \\ H-C-O-H \\ | \\ H \end{array}$
エチルアルコール	C_2H_6O	C_2H_5OH	$\begin{array}{c} H \quad H \\ | \quad | \\ H-C-C-O-H \\ | \quad | \\ H \quad H \end{array}$

物質	分子式	示性式	構造式
グリセリン		$C_3H_5(OH)_3$	$\begin{array}{c} H \quad H \quad H \\ | \quad | \quad | \\ H-C-C-C-H \\ | \quad | \quad | \\ O \quad O \quad O \\ | \quad | \quad | \\ H \quad H \quad H \end{array}$
エーテル		$C_2H_5.O.C_2H_5$	$\begin{array}{c} H \quad H \quad H \quad H \\ | \quad | \quad | \quad | \\ H-C-C-O-C-C-H \\ | \quad | \quad | \quad | \\ H \quad H \quad H \quad H \end{array}$
ホルムアルデヒド		$HCHO$	$\begin{array}{c} H \\ \diagup \\ H-C \\ \diagdown \\ O \end{array}$
アセトン		$\begin{array}{l} CH_3 \\ \diagdown \\ CO \\ \diagup \\ CH_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} H \quad H \\ | \quad | \\ H-C-C-C-H \\ | \quad || \quad | \\ H \quad O \quad H \end{array}$
蟻酸		HCO_2H	$\begin{array}{c} O \\ // \\ H-C \\ \backslash \\ O-H \end{array}$
酢酸	$C_2H_4O_2$	CH_3CO_2H	$\begin{array}{c} H \\ | \\ H-C-C=O \\ | \quad \backslash \\ H \quad O-H \end{array}$
蓚酸	$C_2H_2O_4$	$(CO_2H)_2$	$\begin{array}{c} O=C-C=O \\ | \quad | \\ H-C \quad C-H \end{array}$

問題四十五

(有機雑題)

- 【1】 下式を有する物質の名称を記せ。 [岐農]
 (イ) CHCl_3 (ロ) CH_3COCH_3 (ハ) $\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{OH}$
 (ニ) C_6H_6 (ホ) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
 [解] (イ) クロロホルム、(ロ) アセトン、(ハ) ピクリン酸
 (ニ) ベンゼン、(ホ) 石炭酸。
- 【2】 次の示性式を有する物質の名称を記せ。 [神工、大工]
 (イ) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{H}$ (ロ) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$ (ハ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
 (ニ) $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ (ホ) CH_3CHO (ヘ) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
 (ト) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ (チ) CH_3COCH_3
 (リ) $\text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})_3\text{CO}_2\text{H}$ (ヌ) $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ (ル) C_{10}H_8
 [解] (イ) 安息酸 (ロ) トルエン (ハ) エチルアルコール
 (ニ) 醋酸 (ホ) アセトアルデヒド (ヘ) 石炭酸
 (ト) アニリン (チ) アセトン (リ) 没食子酸
 (ヌ) グリセリン (ル) ナフタリン
- 【3】 次の化合物の構造式を示せ。 [熊工]
 (イ) アニリン (ロ) 醋酸 (ハ) ナフタレン
- 【4】 次の物質の示性式及び用途を記せ。 [和商]
 (イ) エーテル (ロ) アニリン (ハ) フォルムアルデヒド
- 【5】 次の化合物の示性式及び用途を記せ。 [三農]
 (イ) グリセリン (ロ) ニトロベンゼン (ハ) 木精
- 【6】 次の有機物に各特有なる原子団を化学記号にて示せ。

(イ) アルコール (ロ) 有機酸類 (ハ) アルデヒド類
 [海軍]

[解] (イ) OH (ロ) CO_2H (ハ) CHO

- 【7】 次の物質につき知る所を記せ。 [昭2.米工]
 (イ) 醋酸 (ロ) グリセリン (ハ) タンニン
- 【8】 次の物質の用途を記せ。 [昭2.商大]
 (イ) 過酸化水素 (ロ) リスリン (ハ) フォルマリン
 (ニ) 石炭酸 (ホ) アニリン
- 【9】 下記諸物質の工業上の用途を問ふ。
 石墨、食鹽、水素、樟腦、纖維素。 [昭2.横工]
- 【10】 常温常壓の下に存在する有毒瓦斯を列挙せよ。
 [昭2.大薬]
- 【11】 工業上使用せらるゝ瓦斯五種を挙げ、その用途並に使用せらるゝ理由を記せ。
 [昭2.梨工]
 [着眼點] 石炭瓦斯(燃料)、水瓦斯(燃料)、發生爐瓦斯(燃料)、アセチレン瓦斯(燈用)、酸素アセチレン瓦斯(熔接用)、モンド瓦斯(燃料)、サクシオン瓦斯(燃料)等。
- 【12】 次の物質は如何なる元素より構成さるゝか。 [京藝]
 (a) 纖維素 (b) 葡萄糖 (c) 尿素 (d) クロ、フォルム
 (e) ナフタレン (f) アニリン (g) 糊精。
- 【13】 含窒素有機物八箇を挙げその顯著なる性質を述べよ。
 [廣師、三農]
- 【14】 下記物質に属すべきものゝ名称一つ宛を示せ。 [岐農]
 (イ) 脂肪酸類 (ロ) 炭水化物類 (ハ) 炭化水素類
 (ニ) 蛋白質類 (ホ) アルカロイド類

【15】 次の基の名称及び其等を含む有機物の中最も普通と考るもの各一つを挙げ、其等の名称、構造式及び酸性なるか、中性なるか、又は鹽素性なるかを記せ。 [長工]

(a) OH (b) CHO (c) CO (d) COOH (e) NO₂

【16】 砂糖、澱粉、脂肪、石鹼及びモルフィンに化學上如何なるものなるか。又其の成分は如何なる元素なるか。 [高校]

〔解〕 砂糖……炭水化物(炭素、水素、酸素)。
澱粉……炭水化物(炭素、水素、酸素)。
脂肪……脂肪酸のグリセリンエステル(炭素、水素、酸素)。
石鹼……脂肪酸のアルカリ鹽(炭素、水素、酸素、カリウム又はナトリウム)。

モルフィン……アルカロイド(炭素、水素、酸素、窒素)。

【17】 下記諸物質より蛋白質類及びテルペン類に屬するものを各別に摘出せよ。

カフェイン、カゼイン、タンニン、ゴム、ゼラチン、ストリキニン、セルローズ、グルテン。 [廣工]

〔解〕 カゼイン、ゼラチン、グルテン……蛋白質類、ゴム……テルペン類。

【18】 次の各化合物の分子式を記し、且つ有機化學上如何なる種類に屬するかを示せ。

(イ) 酒精 (ロ) フォルマリン (ハ) 沃度フォルム
(ニ) グリセリン (ホ) 蟻酸 (ヘ) 鉛糖
(ト) 蔗糖 (チ) 石炭酸 (リ) ベンゾール
(ヌ) アニリン。 [水産]

〔解〕 (イ) C₂H₅OH(アルコール類) (ロ) HCHO(アルデヒド類)

(ハ) CHI₃(メタン誘導體) (ニ) C₃H₅(OH)₃(アルコール類)
(ホ) HCO₂H(有機酸類) (ヘ) (CH₃CO₂)₂Pb(脂肪酸の鹽)
(ト) C₁₂H₂₂O₁₁(炭水化物) (チ) C₆H₅OH(ベンゼン誘導體)
(リ) C₆H₆(芳香族炭化水素) (ヌ) C₆H₅NH₂(ベンゼン誘導體)

【19】 次の物質の化學式を示せ。 [昭2. 廣工]

(a) エチルエーテル (b) エチルアルコール
(c) アニリン (d) グリセリン (e) ベンゼン。

【20】 下に記載せる物質を含む日用品の名称を各一つ宛記せ。

(イ) 炭化水素 (ロ) アルコール (ハ) 有機酸
(ニ) 纖維素 (ホ) 蛋白質 [廣工]

〔解〕 (イ) アセチレン (ロ) 酒 (ハ) 酢 (ニ) 綿
(ホ) 卵又は豆腐。

【21】 次の物質の製法、性質、用途を問ふ。

(イ) グリセリン (ロ) アニリン。 [昭2. 神工]

【22】 次の諸反應に依る主要成品の名を記せ。 [東工]

(a) ベンゼンを強硝酸にて處理する時。
(b) 蔗糖に稀薄な酸類を加へる時。
(c) 脂肪に苛性曹達を加へたる時。

〔解〕 (a) ニトロベンゼン (b) 葡萄糖、果糖 (c) 脂肪酸のナトリウム鹽即ち石鹼、

【23】 次の物質の構造式を示せ。 [和商]

蟻酸、蓆酸、石炭酸、尿素、メチルアルコール。

【24】 次の物質の製造原料を問ふ。

セルロイド、ダイナマイト、サツカリン。 [金工]

〔解〕 セルロイド(コロチオン、樟腦)

ダイナマイト(ニトログリセリン、珪藻土)

サツカリ(トルエン)。

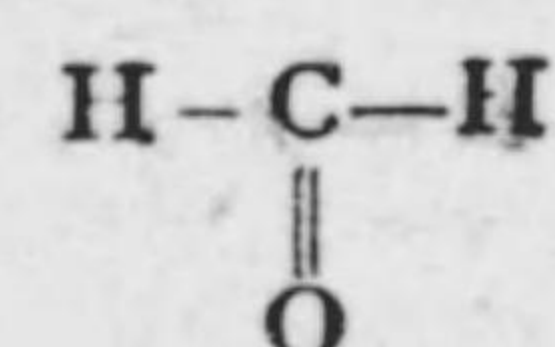
【25】 次の原子団を含む化合物の名を二つづゝ挙げ、併せて其の構造式を記せ。 [昭2. 東工]

(イ) $-\text{CHO}$ (ロ) $-\text{CH}_2\text{OH}$ (ハ) $-\text{COOH}$

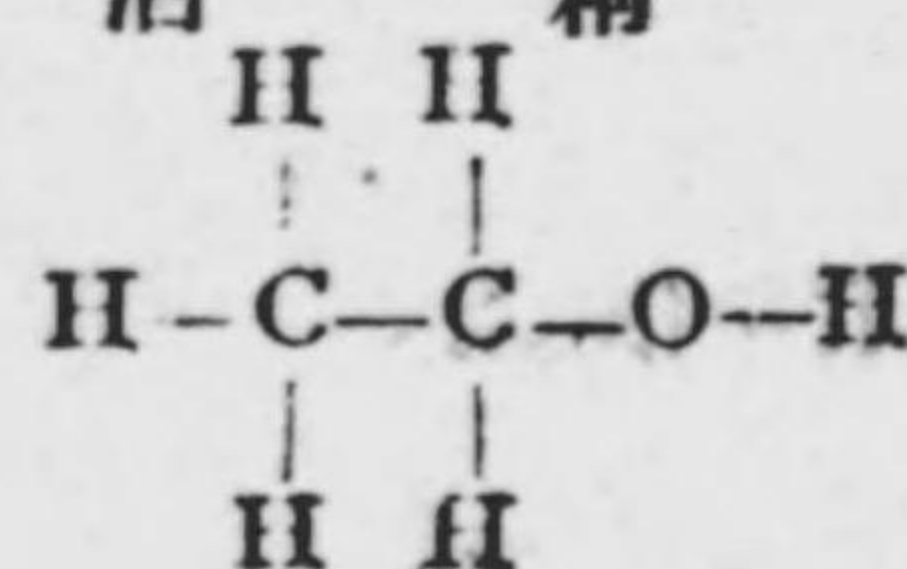
(ニ) $-\text{C}_6\text{H}_5$

【解】

(イ) フォルムアルデヒド



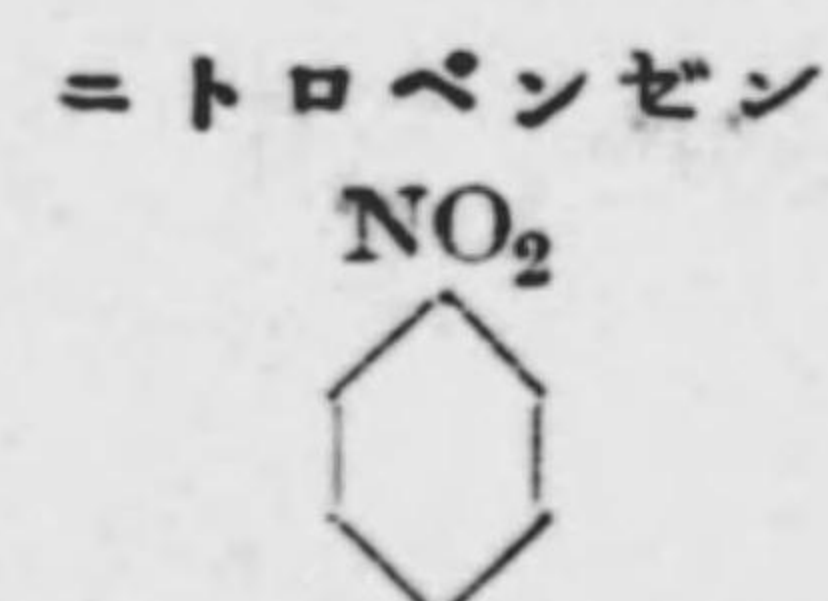
(ロ) 酒 精



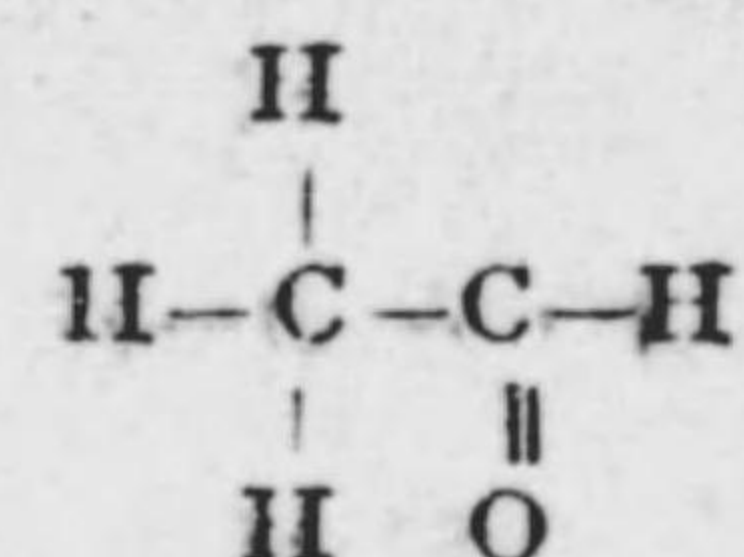
(ハ)



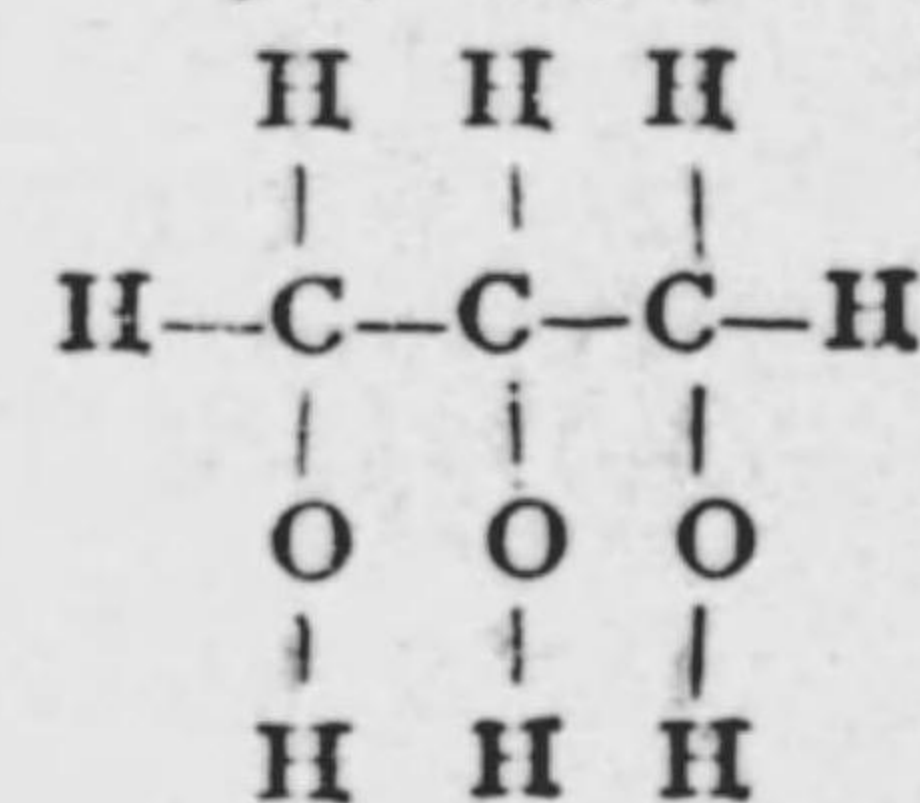
(ニ)



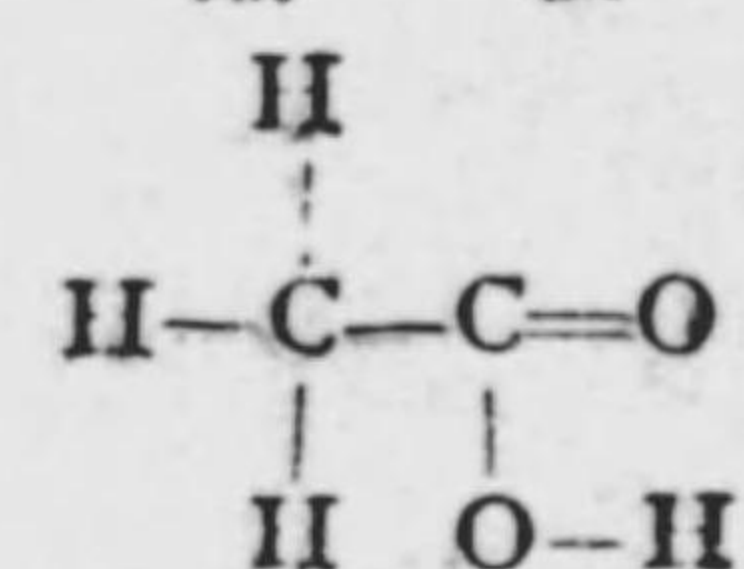
アセトアルデヒド



グリセリン



醋 酸



アニリン



【26】 次の用語を説明せよ。

[昭2. 富薬]

(A) 可逆反応 (B) 鹼化作用 (C) 轉化作用

【27】 次の各部類に属する物質を構成する元素名を挙げよ。

[昭3. 臺醫]

- (1) 炭化水素 (2) 炭水化物(含水炭素)
(3) 脂 肪 (4) 蛋白質 (5) テルペン

【28】 エチルアルコール(酒精)を原料として、之を次の諸物質に誘導する方法を述べ且つ各物質の化学式並に特性を記せ。

[昭3. 臺醫]

- (1) エチルエーテル (2) アセトアルデヒド
(3) 醋 酸 (4) 醋酸エチル

【解】 (1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{O.C}_2\text{H}_5$ 酒精に濃硫酸を加へながら蒸溜する。

特性——気化し易く、比重小、揮發性、麻醉性等。

(2) 白金を觸媒として酸化する。化学式—— CH_3CHO 。

特性——揮發性、還元性、殺菌性。

(3) 醋母の接觸作用に依て醋酸とする。化学式—— $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ 。

特性——弱酸性、刺戟臭。

(4) 酒精と醋酸の混合液に濃硫酸を加へて蒸溜する。化学式

—— $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{C}_2\text{H}_5$ 。特性——芳香ある無色揮發性の液体、加水分解して醋酸と酒精とに變ずる。

【29】 次の基の名を記し且つ之を含む有機化合物各一個宛を分子式を用ひて示せ。

(イ) OH (ロ) CHO (ハ) COOH (ニ) CO (ホ) NH_2

(ヘ) NO_2

[昭3. 桐工]

【解】 (イ) 水 酸 基、石 炭 酸 $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

(ロ) アルデヒド基、アセトアルデヒド CH_3CHO

(ハ) カルボキシル基、醋 酸 $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$

(ニ) カルボニル基、ア セ ト ン $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$

(ホ) ア ミ ド 基、ア ニ リ ン $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$

(ヘ) ニ ト ロ 基、ニトロベンゼン $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$

【30】 次の諸物質の主要なる原料及び用途二三を述べよ。

(イ) 樟腦 (ロ) 石炭酸 (ハ) グリセリン

(ニ) ナフタレン (ホ) 木精。 [昭3. 熊工]

【解】 (イ) 樟の樹、テレピン油、用途(セルロイド、香料、防蟲劑、香料)。

(ロ) コールタール又はペンセン、用途(サルチル酸、ピクリン酸、ペークライト)。

(ハ) 脂肪、用途(ニトログリセリン、石鹼、化粧品)。

(ニ) コールタールから得る中油、用途(青藍、防腐劑、蟲よけ)。

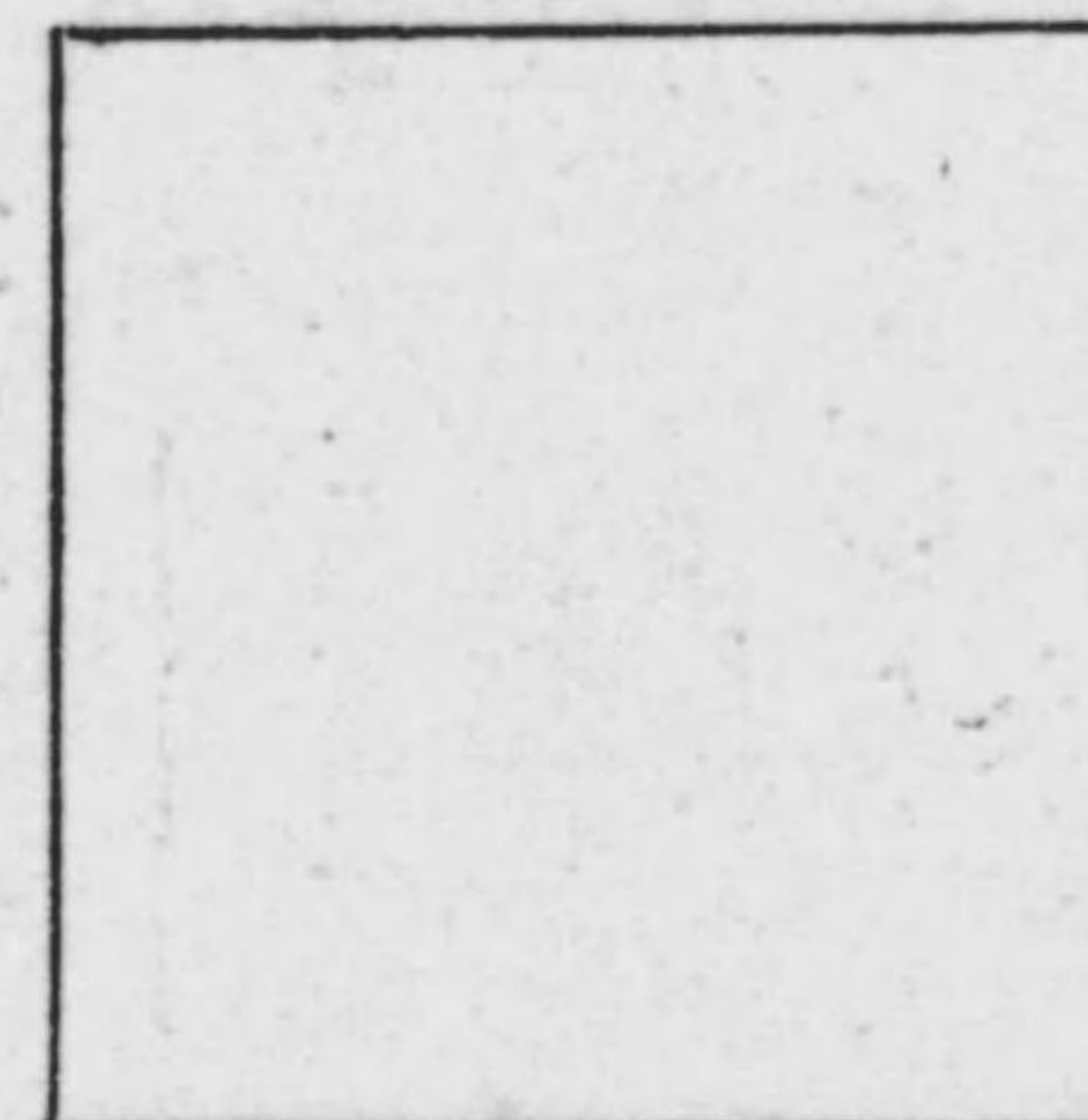
(ホ) 木材、用途(假漆、フォルマリン、染料)。

— 終 —

昭和三年十一月十日印
昭和三年十一月十五日發

刷
行

不許複製



【化學の整理と解き方】

定價金壹圓參拾錢

著者 直井誠一

發行者 武田元吉
東京市牛込區肴町三十二番地

印刷者 中村博安
東京市牛込區赤城元町三十六番地

發行所 武田芳進堂
東京市牛込區肴町三十二番地
電話牛込二六三番
振替東京一二八九九番

販賣所 奎運堂書店
東京市神田區表神保町十番地
振替東京六九四八八番

關西大販賣所 三宅書店
大阪市東區横堀四丁目
振替大阪六九番

著 生 先 一 藤 太 紀

特 色

本書は發音を相當に丁寧に説明してあつて、學校等で學ぶこと以上のことを獨學で知ることの出来る一大特色を以つてゐる、發音は最初學者にして十分理解の出来る様に書いてはあつても發音圖入で相當に詳しくしものであるから初學者計りでなくとも立派な参考になる、本書に説明した丈の發音、アクセント、綴字法を十分呑込めば大概の英語の發音は出来る。本書の譯讀用の英文は中學二年程度位までであるけれども今日までに出版されてゐる多くの初等獨習書とは殆んど其趣が變つてゐて、英語の作文等は中學三四年程度まで出来るし、英文法等は實に詳しいもので中學上級程度が學生が讀んでも餘程の學力を増すと云ふ様な餘程風變りな考案を以て英學界に有名なる紀太先生が親切の限りを盡して書かれた理想的の獨習書である。委細を知りたい方は見本刷を郵税二錢封入して御求め下されば直ちに送附致します。(裝幀優雅紙數四百八十四頁) 正價壹圓五拾錢 送料十八錢 (御申込次第内容見本進呈す)

考 案 新 嶄

理想的の初等英語獨習書出づ

特 色

どんな初學者が讀んでも了解出来ない個所が全くない位に親切丁寧に極少し英語を學びかけた者が讀めば學力をめつきり増進する程に有効な書中學三四年程度の者が讀めば今日までの研究の不完全な點を完全にする。

[内 容 見 本]

東京工科學校 教諭 富岡伊三郎先生著
赤坂中學校



正 價 金 壹 圓 八 拾 錢
四六判頗る美裝貳百八十頁

書 留 送 料 金 十 八 錢

發 行 所
武 田 芳 進 堂
東 京 市 牛 込 區 有 町
振 替 東 京 一 二 八 九 九 番

關 西 大 賣 捌 所
三 宅 書 店
大 阪 東 區 南 本 町 四 丁 目
振 替 大 阪 六 九 番

やさしくて 誰にも判る 用器圖法の書物はこれ

説明平易親切 獨習自在
挿圖豊富 用器圖法の字引

從來難解とされて居つた用器圖法は本書
に依つて樂々と理解することが出来る

著 生 先 一 藤 太 紀

特 色

本書は發音を相當に丁寧に説明してあつて、學校等で學ぶこと以上のことを獨學で知ることの出来る一大特色を以つてゐる、發音は最初學者にして十分理解の出来る様に書いてはあるけれども發音圖入で相當に詳しくものであるから初學者計りでなくとも立派な参考になる、本書に説明した文の發音、アクセント、綴字法を十分呑込めば大概の英語の發音は出来る。本書の譯讀用の英文は中學二年程度位までであるけれども今日までに出版されてゐる多くの初等獨習書とは殆んど其趣が變つてゐて、英語の作文等は中學三四年程度まで出来るし、英文法等は實に詳しいもので中學上級程度が親切の限りを盡して書かれた理想的の獨習書である。委細を知りたい方は見本刷を郵税二錢封入して御求め下されば直ちに送附致します。(裝幀優雅紙數四百八十四頁) 送料十八錢

特 色

どんな初學者が讀んでも了解出来ない個所が全くない位に親切丁寧に英語を學びかけた者が讀めば學力をめつきり増進する程に有効な書中學三四年程度の者が讀めば今日までの研究の不完全な點を完全にする。

考 案
新 案

理想的の初等英語獨習書出づ

[内 容 見 本]

東京工科學校 教諭 富岡伊三郎先生著
赤坂中學校



正 價 金 壹 圓 八 拾 錢

四六判類美裝貳百八十頁

書 留 送 料 金 十 八 錢

發 行 所

武 田 芳 進 堂

東 京 市 牛 込 區 肴 町
振 替 東 京 一 二 八 九 九 番

關 西 大 賣 捌 所

三 宅 書 店

大 阪 東 區 南 本 町 四 丁 目
振 替 大 阪 六 九 番

やさしくて 誰にも判る 用器圖法の書物はこれ

説 明 平 易 親 切

挿 圖 豊 富

獨 習 自 在

用器圖法の字引

從來難解とされて居つた用器圖法は本書に依つて樂々と理解することが出来る

目次

わかり易くした用器畫法詳解

第一編

初等ノ部	第一章	圖、圖ト繪	1
	第二章	初等圖學、平面幾何圖法	6
	第三章	初等製圖(投象圖法)	20
		製圖用文字及輪廓	19

第二編

中等ノ部	第一章	平面幾何圖法一般	33
	第二章	圖法用器具ノ名稱及ビ使用法	38
	第三章	點及直線ニ關スル畫法	41
	第四章	平面形ニ關スル畫法	47
	第五章	圓ニ關スル畫法	53
	第六章	內接形ニ關スル畫法	61
	第七章	面積ニ關スル畫法	72
	第八章	曲線ニ關スル畫法	83
		平面幾何畫法應用問題及ビ解答	103

第三編

第一章	投象圖法一般	115
-----	--------	-----

本書の著者は多年中等教育専門教育の實際に當つて、少からぬ經驗を有し、既に大正四年「用器畫法新解」なる参考書を著して、廣く學生界、受験者間に多大の歡迎を受け、爾來版を重ねる六十といふ盛況を呈したのであつた。これは由來輕視され勝ちの斯の學が、實社會に立つて非常に必要なもので、本書に依つて平易に理解され得るからであつたのである。其後發行所に對して尙一層平易な用器圖法の本をとの註文が殺到して來ると、今後の國民教育は實社會に適應したものであらねばならず、それが爲には圖學、製圖の一般は是非普及したいとの著者の宿望とは、茲に本書の發行を招來した所以である。

本書の内容は先づ初等の部として小學三四年生にも了解し得るやうに理論ぬきの圖法を入れ、次に中等程度の部として前の書より一層親切な説明を加へてあるから、天下に是れ以上平易にして且つ親切な用器圖法の書物は絶對にないと信ずる。従來等閑視され、同時に難解視された斯の學が、本書に依つて、必要にして理解し易いものと一般から考へられるに至ることは著者の切に望んで止み能はぬ所である。

	直線ノ投象	129
	直線ニ關スル應用問題及解答	143
第二章	平面ノ投象	145
	平面ニ關スル應用問題及解答	151
第三章	立體ノ投象	155
	立體ニ關スル應用問題及解答	172
第四章	切斷及ビ展開	178
	切斷、展開ニ關スル應用問題及解答	187
	同 應用問題及解答	213
第五章	相貫體ニ關スル圖法	221
	相貫體ニ關スル應用問題及解答	239
第六章	等角投象圖法	243
第七章	陰影圖法	259

目 次 終

(初等の部)

上ゲルニ、前以テ其ノ物ノ模型ヲ作ルカハリニ其ノ通りニ正確ニ畫キタルモノデアリマス。

繪(畫)ト云フ名稱ノアルモノハ、或ル景色ヤ、人物ヤ、又ハ動物、器物ヲ見テ畫クノデアアルガ、之ハ實用的ノモノデナク、實物ヲ如何ナル方向ヨリ見テドンナ風ニ描ケバ其物が美シイモノニナツテ見ヘルカト云フ(美的觀念)目的デ畫クノデアアルカラ、圖トハ大變ナ違イガアルノデス。

ソコデ、繪ノ方ハ皆サンガ何ケ年カ小學校デ圖畫科トシテ學ンデ居マスガ、圖トイフモノハ未ダヨク學ンデ居ナイヤウニ思ヒマス。

御存ジノ通り我ガ日本ノ國ハ世界ニ於ケル文明國、一等國ダトシテ悅ンデ居マスガ、成程兵力、科學、交通機關ト云フヤウナモノカラ考ヘレバ他ノ國ニ敗ケヌカモシレマセン。ケレド日本ノ一般國民ト歐洲ノ文明國ノ國民トヲ比ベテ見マスレバ、其ノ知識ヤ技能ト云フモノガ大ナル差ガアルヤウニ思ヒマス。其ノ中デモ圖ト云フモノノ知識技能ヲドハ専門家ハ別トシテ其他ハ皆無ト云ツテモヨロシイ程アハレデアリマス。

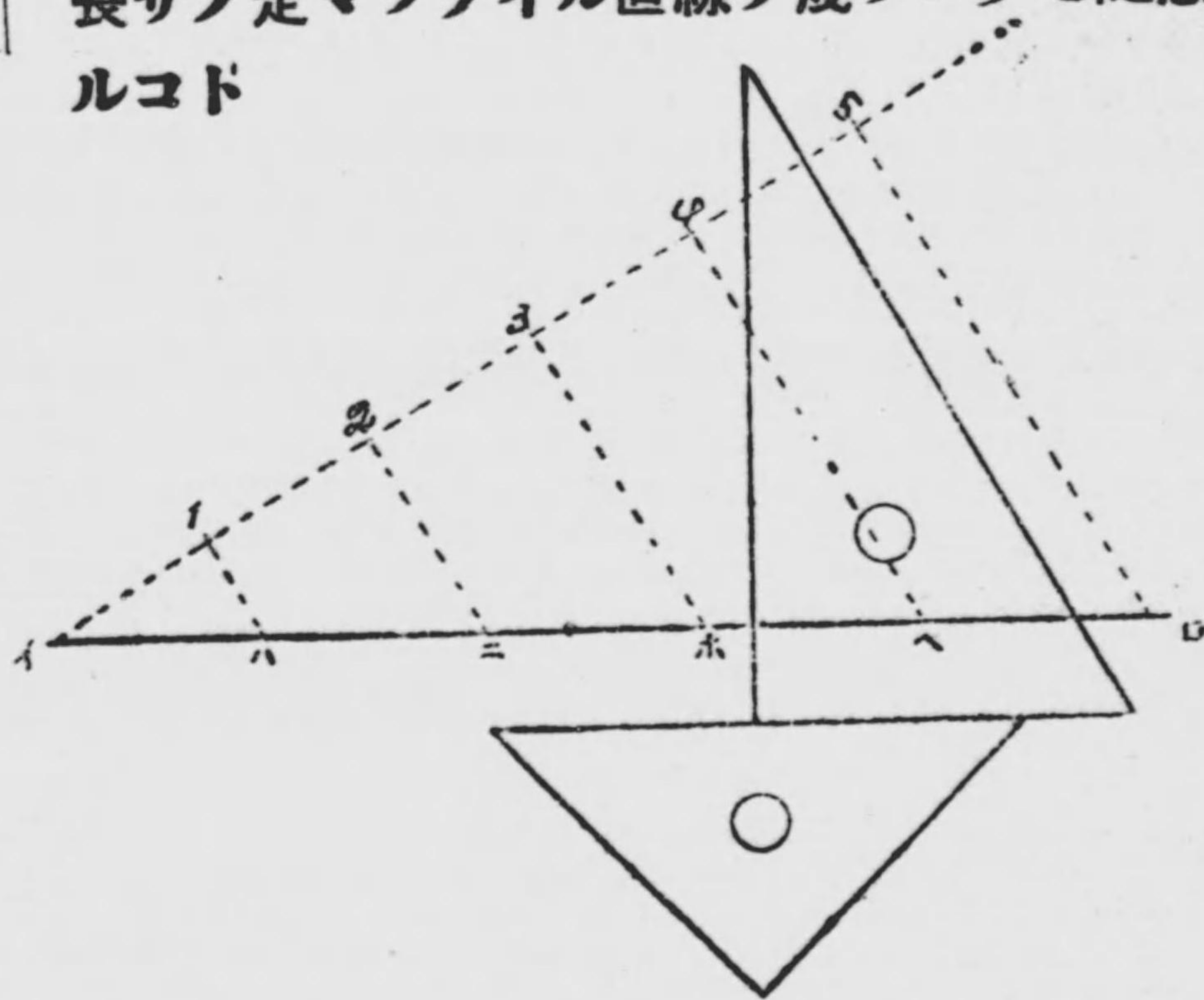
例ヘバ義務教育ヲ受ケタ人々ガ本ヲ讀ンダリ、字ヲ畫イタリスルコトハ出來マスガ、コンパスヤ烏口、三角丁規ノ用ヒ方サヘ知ラス方ガ多イヤウニ思ハレマス。

カヤウナコトヲ遺憾ニ思ヒマシテ、コレカラ圖トイフモノヲ誰ニモ解ルヤウニ説明ヲシテ、簡單ナ製圖位ハ出來ルヤウニシテ上ゲ度イト

引イテモ交ラナイ、オ互ニ傾カナイニツ以上ノ直線ヲ平行線ト云ヒマス。(鐵道線路ノヤウニ)

畫キ方ハ先ツ(イ)ノ定規デ(1)ノ直線ヲ引キ(甲)圖ノヤウニ左ノ方ニ他ノ定規(ロ)ヲ置キ、カタクオサヘテ(イ)ヲ次第ニスベラセテ(2)或ハ(3)、(4)ト云フ順序ニ幾ツデモ(乙)圖ノヤウニ畫クコトガデキマス。

4 長サノ定マツテイル直線ヲ幾ツニデモ隨意ニ等分スルコト



〔圖法〕(イ)(ロ)直線ヲ引キ、之レヲ定メラレタ長サトスル。之レヲ三等分、四等分、五等分………シヤウトスルノデアアルガ、幾等分スルニシテモ皆コノ方法デ畫クノデス。假リニ五等分ナラバ(イ)ノトコロカラ圖ノ如ク斜メニ直線ヲ引キ、適宜ノ等シイ長サデ(イ)カラ1、2、3、4、5ト切り取り、5カラ(ロ)ニ直線ヲ引キ之レニ平行ニナ

第三章

製圖 (投象圖法)

一般社會ニ製圖ト云フ名稱アルモノハ實ニ廣イ範圍デアリマスガ、主トシテ機械、建築、土木ト云ツタヤウナ工業ニ關スルモノデアリマス。

製圖トシテノ圖法様式ハ用器畫法中ノ投象圖法ニ屬スルモノデ、之レヲ最モ簡單ニ解リヤスイヤウニ説イテミタイト思ヒマス。(論理的説明ハ中學程度ノ部ニ委シク記シテアリマス)。

吾々ガ眼ニ觸レルスベテノ物體ハ多クハ厚サ、幅、長サノアルモノデ、カヤウナ奥行キノアル立體ヲ平ラナ紙ノ上ニ間違ノナイヤウニ正シク畫カフトスルノデアアルカラ容易ナ業デアリマセン。ソレモ繪師ガ繪ヲ描クヤウニ、草木ガ草ヤ木ニ見ヘレバヨイト云フヤウナ其ノ物ノ感じヲ現ハストイフコトトハ大變趣ガ異フノデアリマス。

例ヘバ机ヤ本箱ノヤウナ簡單ナモノナレバ、普通ノ繪トシテ描イテ指物師ニ示セバ大概其ノ通りニ作ルコトガ出來ヤウガ、電氣ノモートルヤラ蒸氣汽罐ノ如キモノヲ製作スルトキニ、繪師ガ筆ヲハシラセタノデハ殆ド役ニ立ツモノデハナイノデアリマス。

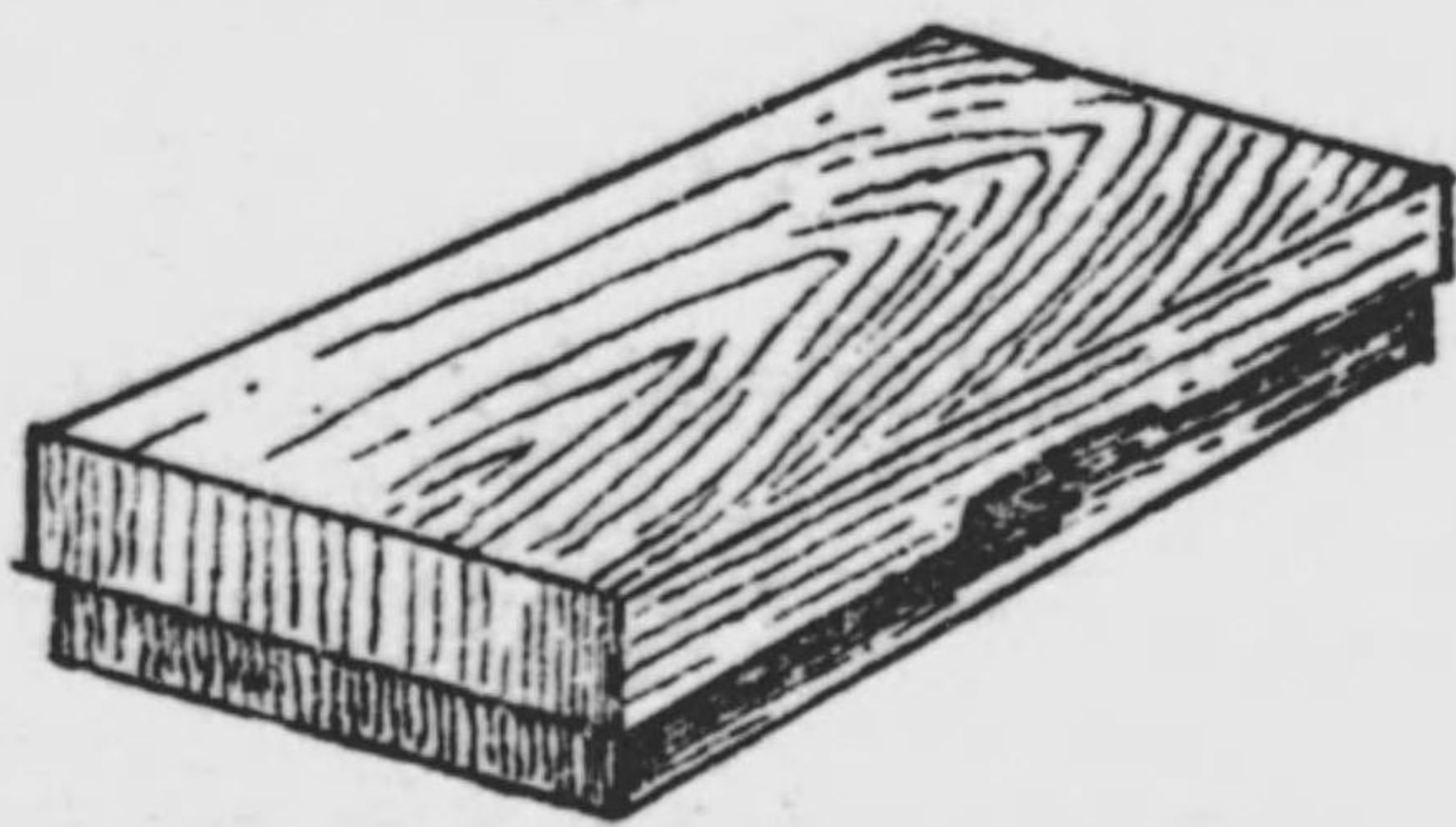
コノヤウナコトカラ、一定ノ圖法ト云フモノガナケレバナリマセヌ。圖法ト云ツテモソレハーツノ約束デアリマス。

其ノ約束ハ工業方面ニ於テモ専門ニヨツテ多少ノ違イガアリマスガ、

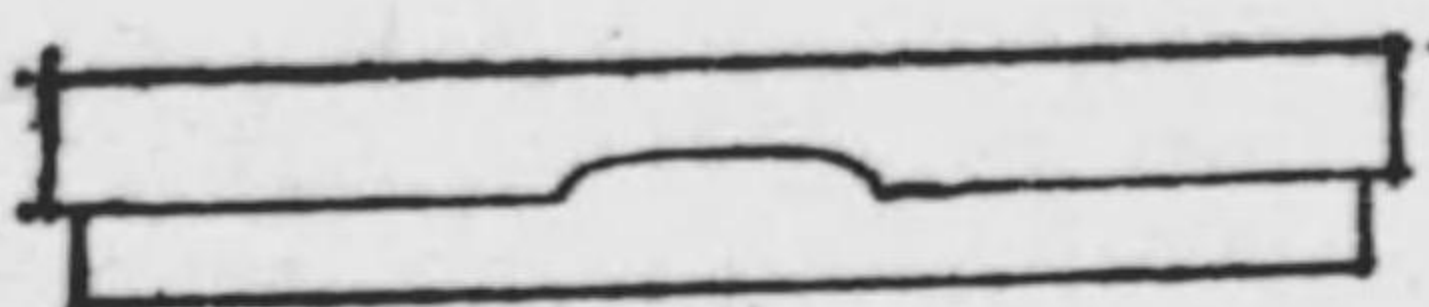
主トナルベキコトハ、一ツノ物體ヲ描キ表ハスニ二様及ビ三様ニ書イテ、互ニ連絡ヲ取リテ大小、凹凸、形狀ヲ明カニスルコトニナツテイマス。ソレハ一ツノ物ヲ上カラ見タモノト考ヘテ畫イタ圖。一ツハ正面カノ見タト考ヘテ畫イタ圖又ソノニツデ充分表ハスコトガ出來ナイ時ニ眞横カラ見タト考ヘテ畫イタ圖ト云フヤウニ描クノデアリマス。

- 上カラ見タ圖……………平面圖(プラン)
- 正面カラ見タ圖……………正面圖(エレベーション)
- 横カラ見タ圖……………側面圖(エンド、エレベーション)

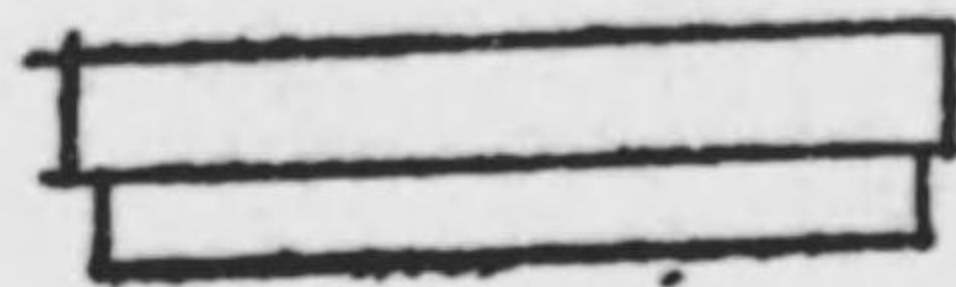
(一)



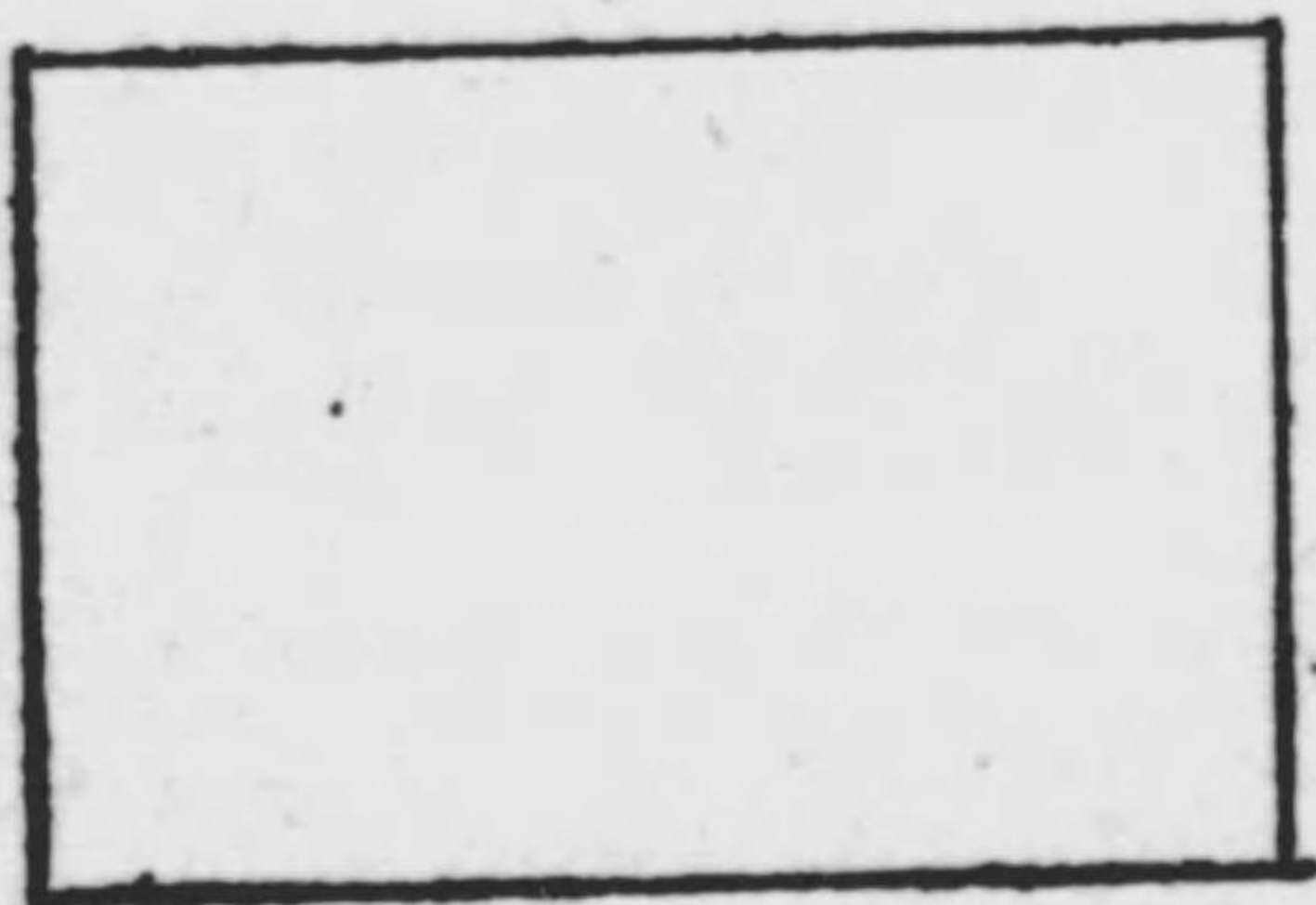
(二)



ハ



4

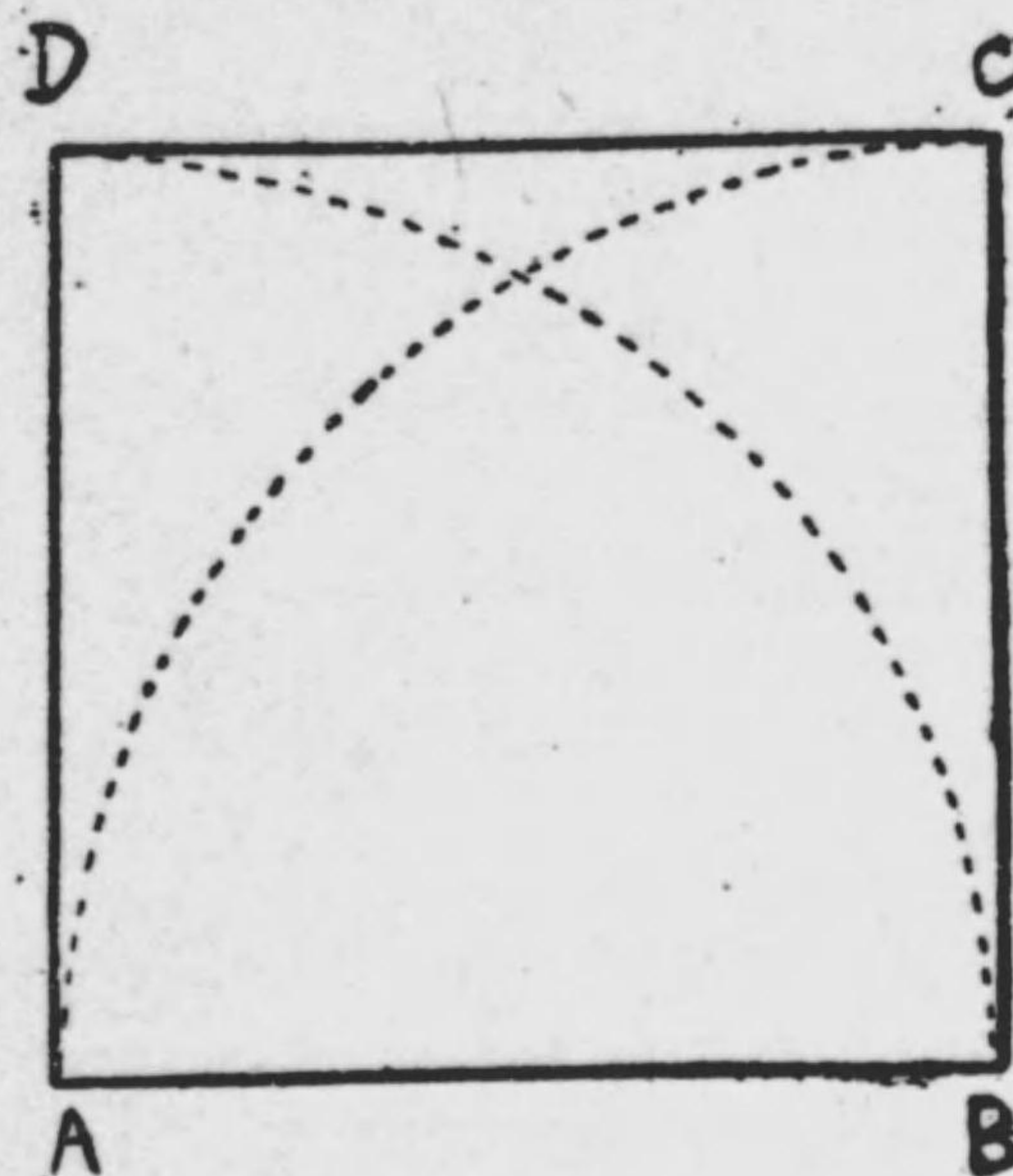


以上ノ名稱

ガアリマス。簡單ナル圖ヲ示セバ右ノヤウナコトニナルノデアリマス。

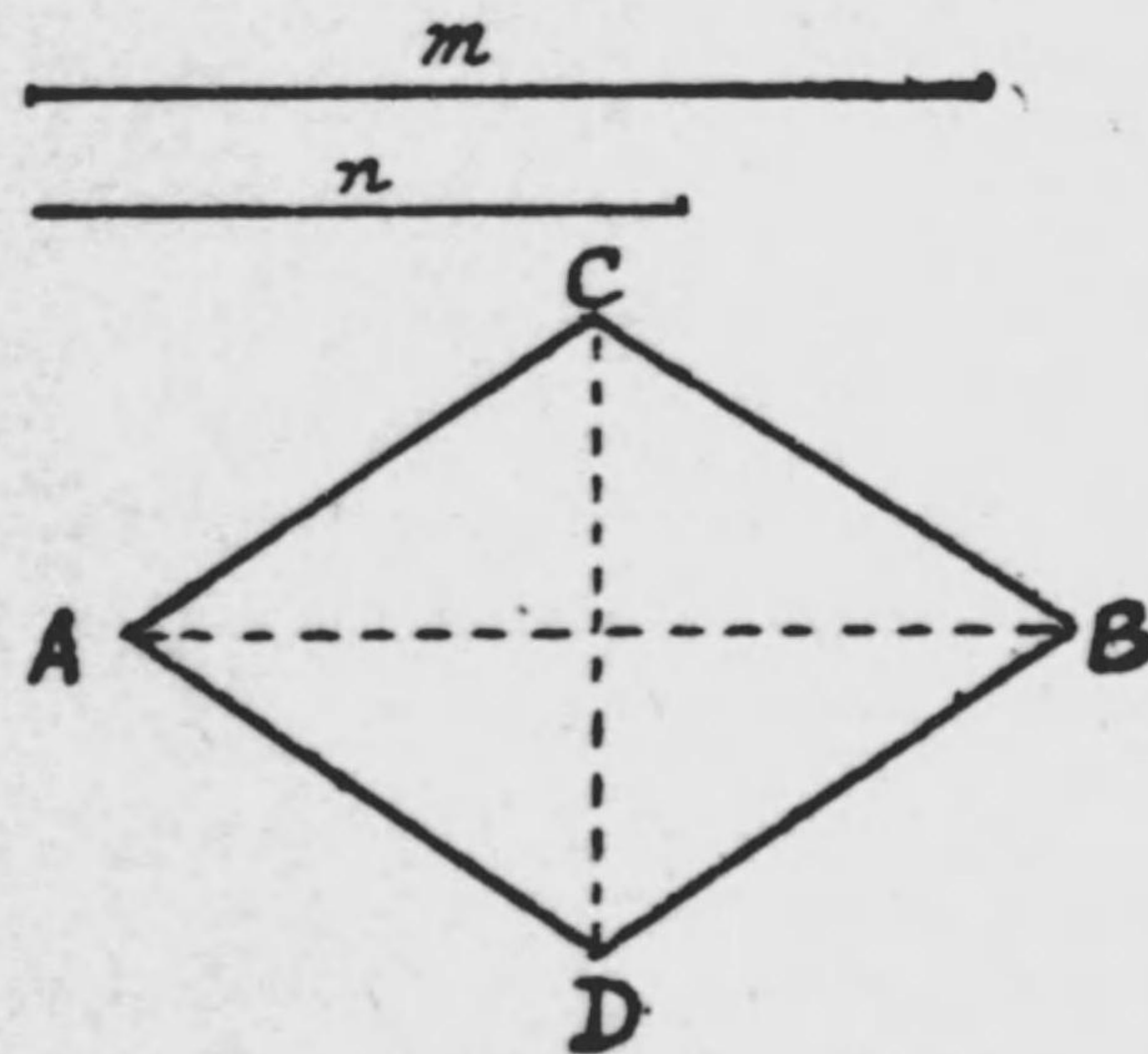
- (一)圖ハ硯箱ノ繪デ、
- (二)圖ハ製圖デアリ、ソシテ(イ)……………平面圖、(ロ)

17 邊ヲ知ツテ正方形(正四角形)ヲ畫ク法

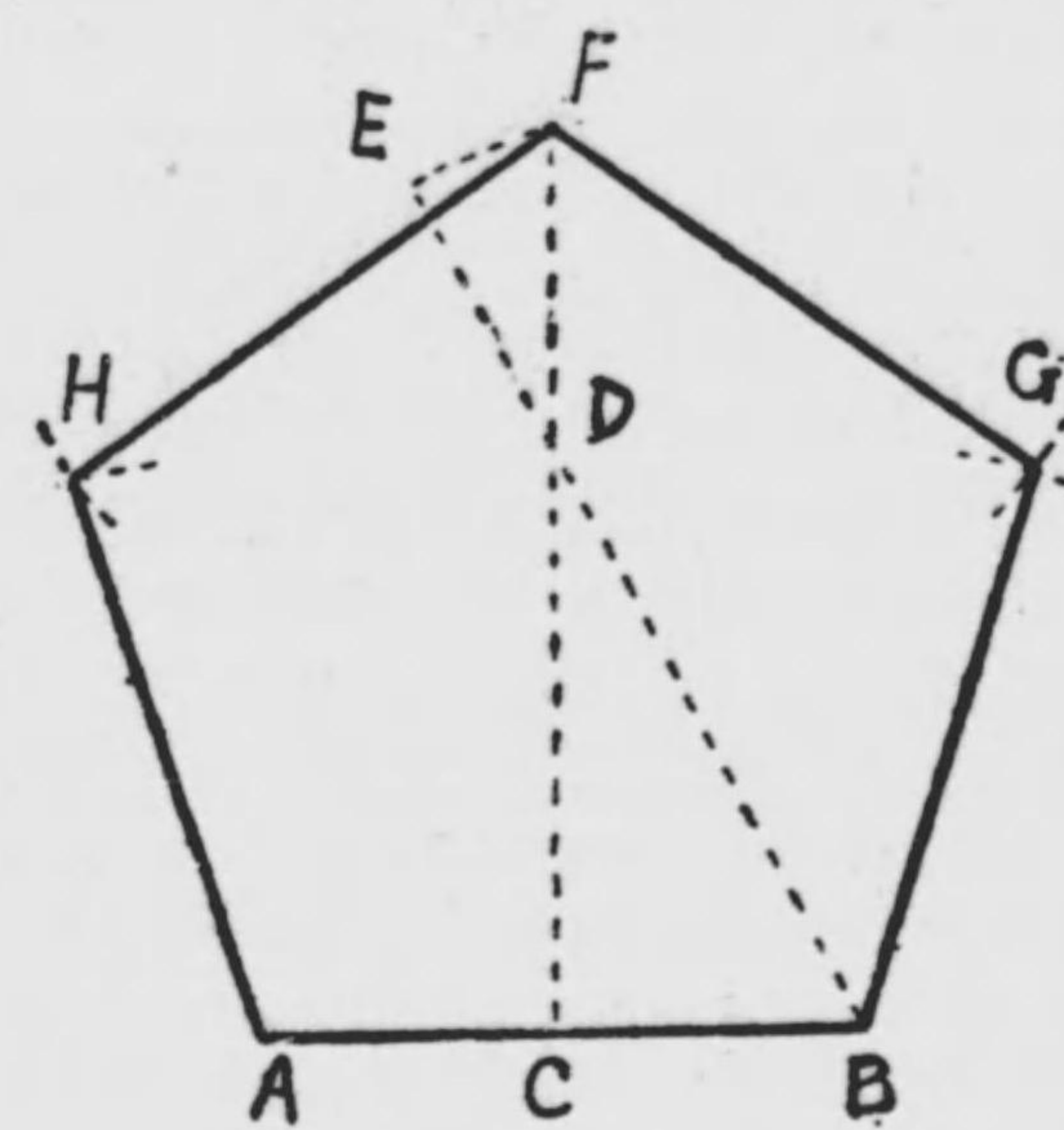


〔圖解〕 ABガ定邊。
 〔畫法〕 AB線中A點トB點ノ各カラ垂直線ヲ立テ、其ノドチヲモABト同長ニ切ルコト圖中CトDニ見ルガ如クスル。ソシテCDヲ結ブトABCDガ所要ノ正方形デアル。

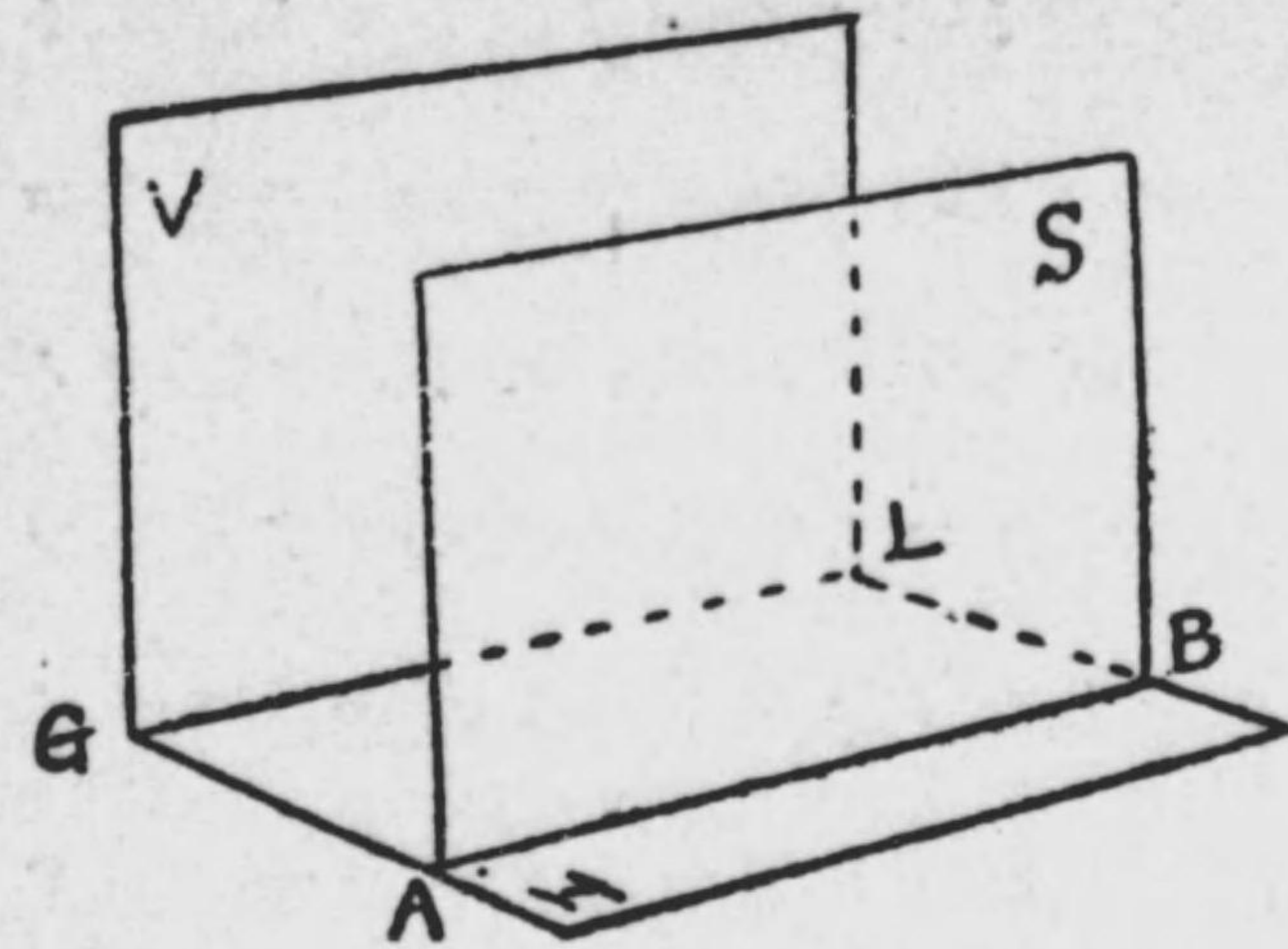
〔應用〕 二對角線ヲ與ヘテ菱形ヲ畫ク。 $m=AB$ $n=CD$



18 邊ヲ知ツテ正五角形ヲ畫ク法



〔圖解〕 ABガ定邊。
 〔畫法〕 AB線ノ中點Cニ垂直線ヲ立テABト等シクCDヲ取り、BDヲ結ンデ延長シABノ半分デアルACニ等シクDEヲ取りBヲ中心ニBEノ半徑デ弧ヲ畫キCDノ延長線トF點デ交ラセル。Fヲ中心ニABニ等シキ半徑デ弧ヲ畫キ、又BトAトヲ中心ニ各同半徑デ弧ヲ畫クトGH弧トHトGトデ相會スル、ソコデABGFHヲ結ブ平面形ハ正五角形デアル。



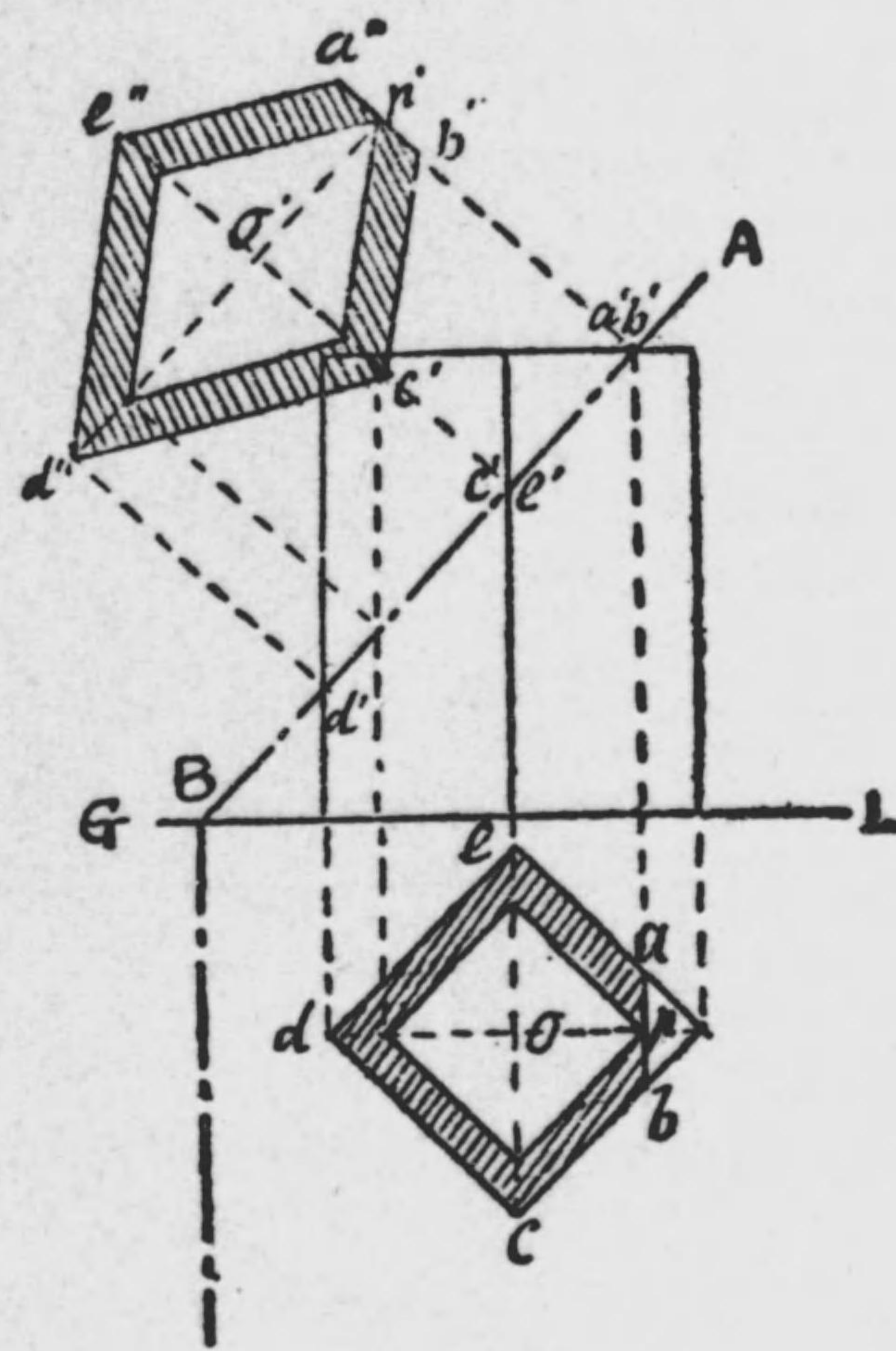
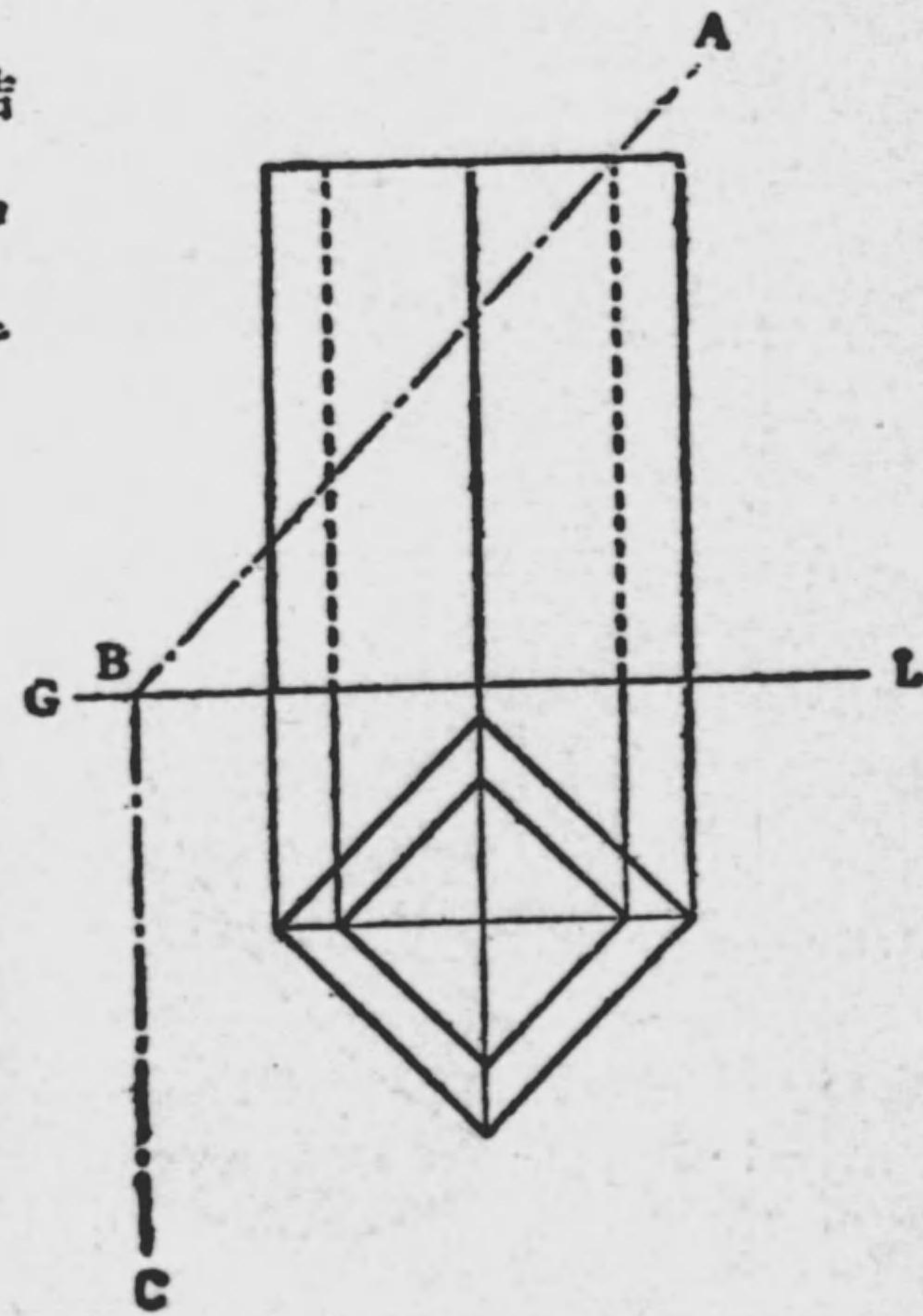
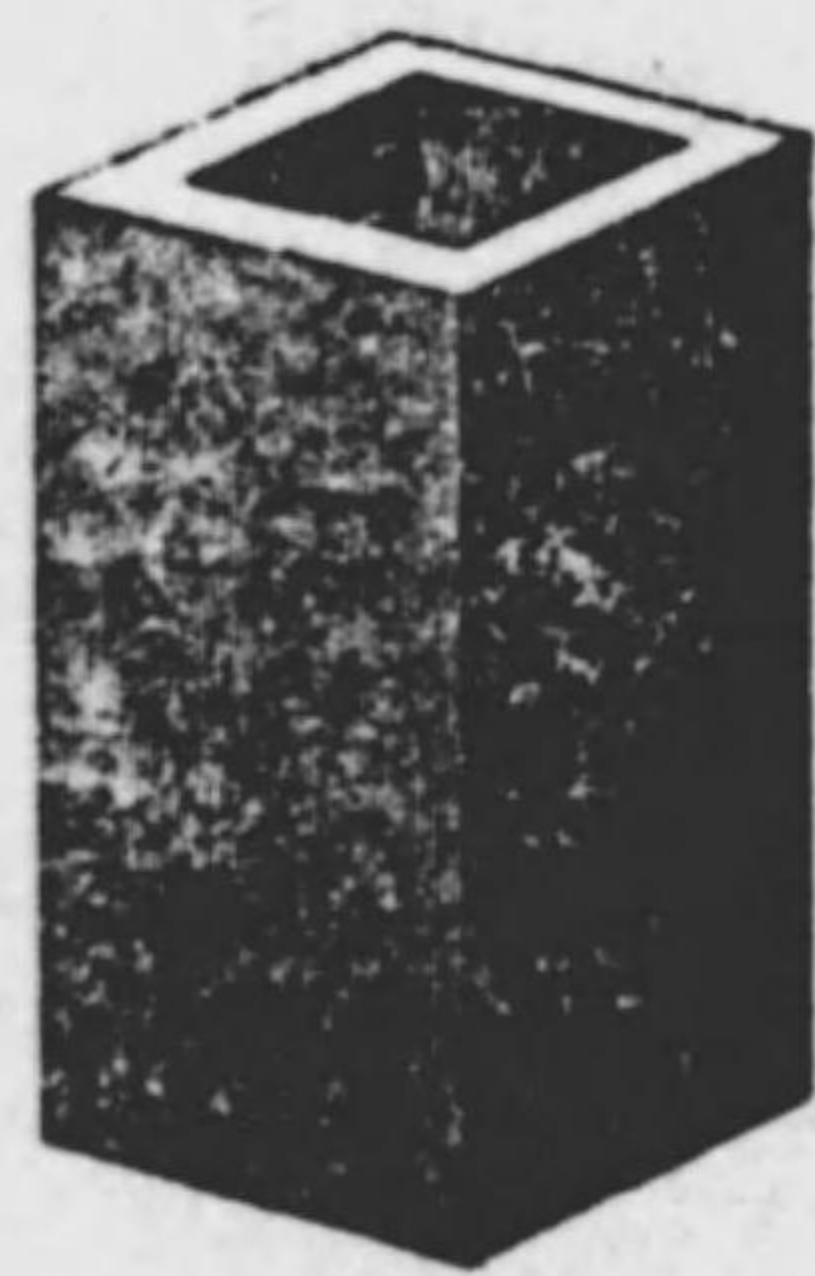
ル。
先ツ與ヘラレタル位置ニ正五角
角櫛ノ投象ヲ畫キ、界線ニ平行
ニ AB 切斷線ヲ入レル、コノ
ヤウニ切斷シタル場合ノ正面圖
ヲ畫クニハ如何ナル考ヘヲ以テ

スレバヨイカト云フコトガ大切デアル、

ソレハ五角櫛ノ各々ノ稜(例ヘバ ab 或ハ af ガ) ドノ點ニ於テ切斷
サレテ居ルカト云フコト考ヘナケレバナラヌ。ソレヲ一調ベテ見ル
ト平面圖ニ於テ ab ハ o ニ於テ、 af ハ p, ej ハ q, di ハ r, de ハ s ニ
於テ切斷サレテイルコトガ分ル。ソウスレバ夫レ等ノ五ツノ點ノ正面
投象タル $o'p'q'r's'$ ヲ求メ之レヲ結
ビ合セタル五角形ガ即チ求ムルトコ
ロノ斷面ノ正面圖デアルカラ之レニ
平行線ヲ入ルレバヨイ。

應用問題及解

1. 圖ニ與ヘラ
レタル角櫛形ノ箱
ヲ ABC 平面ニテ
切斷シタル平面投
象ヲ求メ且ツ斷面

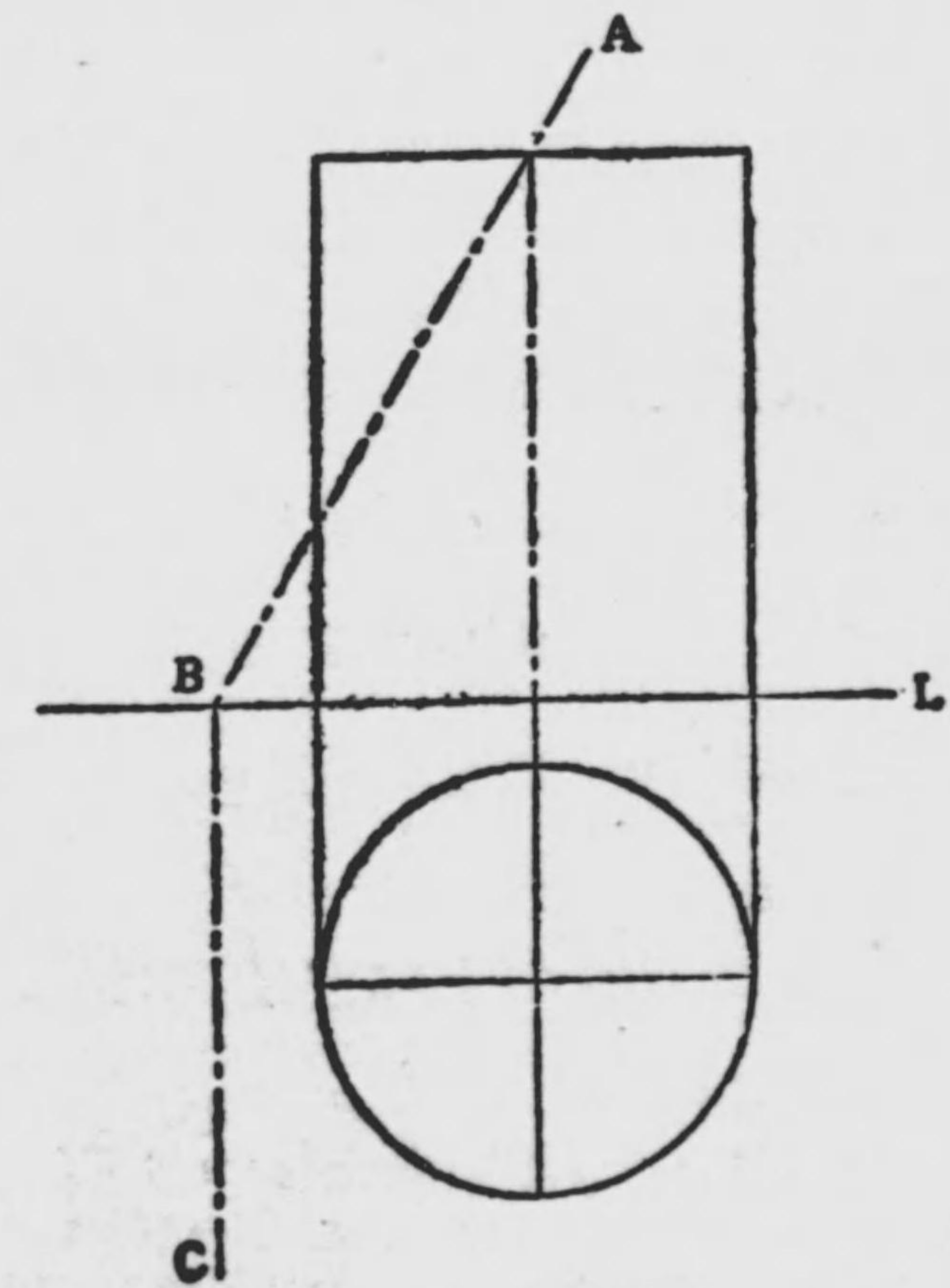


ノ實形ヲ畫ケ。

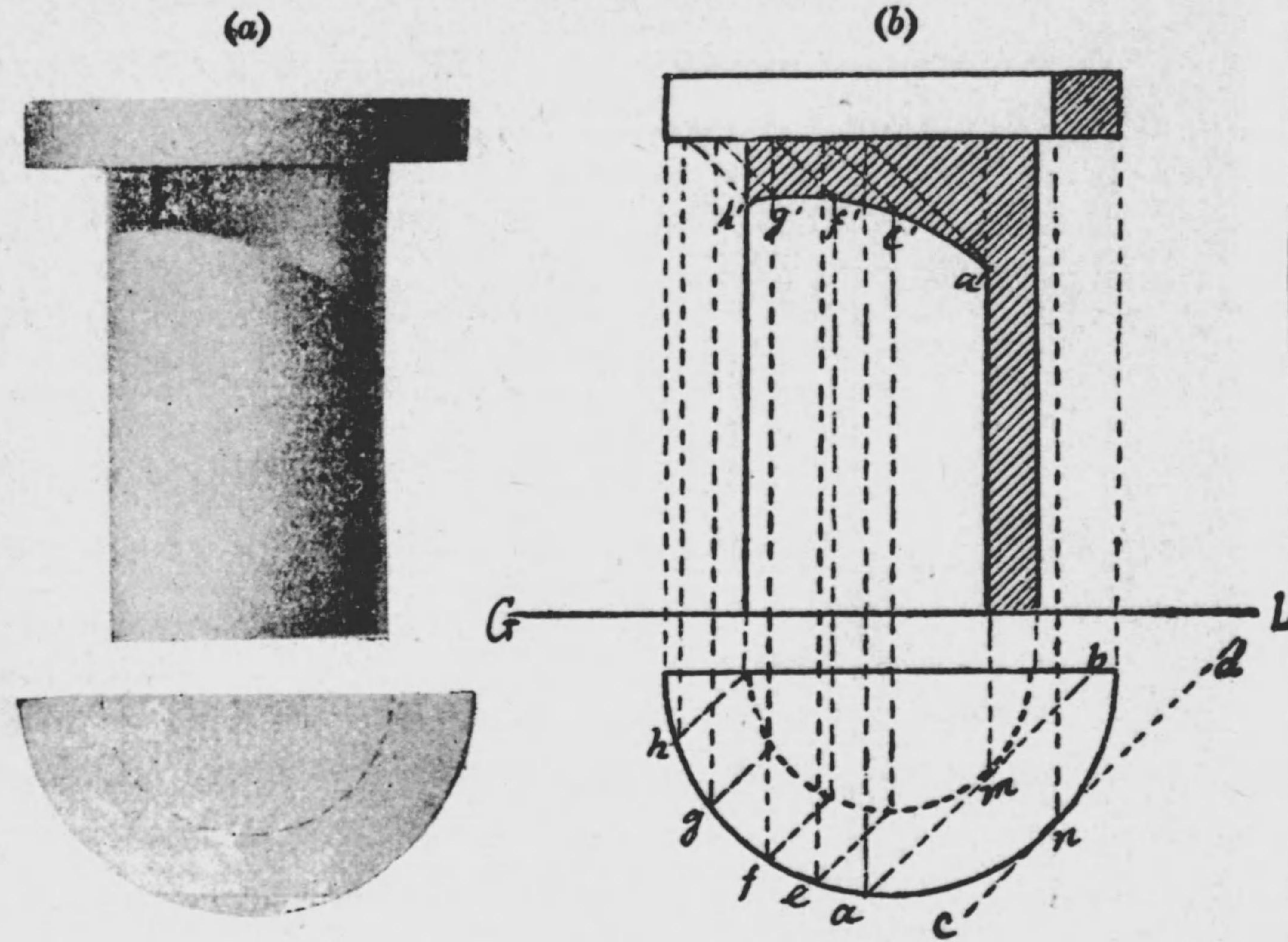
【解】 此ノ斷面ノ平面圖ハ前
ノ徑驗ニ依リテ考ヘレバ $abcde$
ナル圖形デアルコトハ分ル、其
實形ヲ畫ク方法モ前同様デ dp
ノ實長ガ $d'p'$ デアルカラ、コ
ノ左右ニ pa, oe 等ノ長サヲ p'
 $a', o'e'$, ニウツシ外部ヲ
結ビ五角形ヲ造リ p' 點ヨリ各邊
ニ平行線ヲ引キ其厚サダケノ部

分ニ平行線ヲ入ルレバ求ムル實
形デアル。

2. 圖ニ與ヘラレタル圓櫛ヲ
ABC 平面ヲ
以テ切斷シタ
ル平面投象及
ビ斷面ノ實形
ヲ畫ケ。



第十三圖



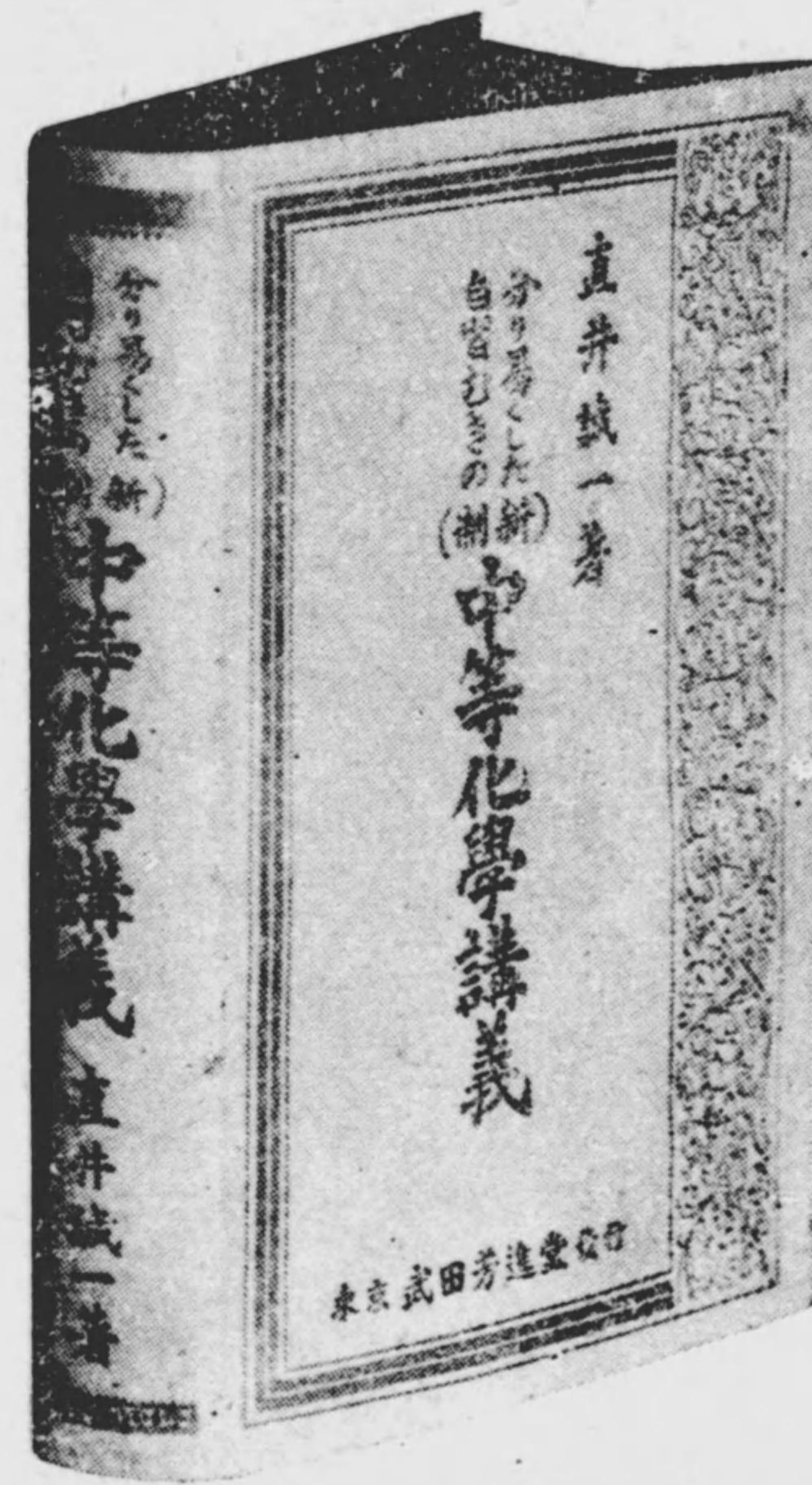
〔圖法〕 平面圖ノ半圓ニ夫々切線 ab 及 cd ヲ引キ切線 m 及 n ヲリ上ゲタル垂線ニ據リテ此ノ物體ノ陰ガ出來ル。次ニ $aefyh$ ヲ任意ニ畫キ之レ等ノ點ノ影 $a'e'f'g'h'$ ヲ求メテ之レヲ結ビタル曲線ヨリ上部ガ上ノ圓板ガ頂端ニ投ズル影デアル。

3 平畫面上ニ直立スル正方塊ノ影ヲ求ムルコト

〔圖法〕 平面圖中 abe ヲリ界線ニ四十五度ノ線ヲ引キ又正面圖ノ $a'd'$ ヲリ界線ニ四十五度ノ線ヲ引キ其交點即チ其三點ノ影ヲ求メ圖ノ

著 生 先 一 誠 井 直
のきむ習自たしく易り分

(制 新)
義 講 學 化 等 中



發 行 所
關 西 大 阪 所

東 京 市 牛 込 區 肴 町
振 替 東 京 二 二 八 九 九
大 阪 市 東 區 橫 堀 四 丁 目
振 替 大 阪 六 九

武 田 芳 進 堂
電 話 牛 込 二 六 三
三 宅 書 店

定 價 金 貳 圓 參 拾 錢
書 留 送 料 金 拾 八 錢
四 插 紙 版 六 畫 數
洋 裝 百 七 畫 數
美 觀 十 頁
本 十 頁

第三章

酸素 窒素 オゾン

7. 酸素

(1) 沿革と所在

最近化学の研究は酸素より始まるといつてもいい位に重要なものである。英人プリストリーは1774年酸化水銀の上に、レンズを用ひて太陽の光線を集め、酸化水銀を分解して或る一種の氣體を得た。そしてこの氣體中で燭火が鐵んに燃焼することを知つた。次で瑞典人シェーン (Scheele) は硝石等を熱して、これと同じ氣體を得、佛人ラヴォアジエーは、この氣體が大氣中に多く含まれることを實驗して、これに酸素といふ名稱を與へた。燃焼の起るのは火素(フロキストン)なる物質を含むがためだといふやうなその當時の誤つた説を一掃したのは、この大化学者ラヴォアジエーの大なる功績で、彼は又空氣が酸素と窒素の混合物であるといふことを初めて唱へた。



ラヴォアジエー (1743—1794)

酸素は空氣中に混じて、約その20%(體積)を占め、この他水、酸化水銀、硝石、石灰石、粘土、砂等に含まれ、尙ほ人體、動植物體中に含有せられるものである。

(2) 酸素の製法

1. 實驗室で酸素を製するには、通常鹽素酸カリウムを熱する。而してこれに二酸化マンガンを加へると酸素の發生が更に容易にな

化学は何故六ヶ敷い？

誰でも化学を六ヶ敷いといふが、それは、何でも彼でも暗記しやうといふ、誤つた勉強法が生んだ悲痛の叫だ。凡そ何事にも根幹があり、枝葉がある。本書は化学を學ぶ諸君に對して、何處が大切であり、何處が重要であるか、何處に惡氣流があり、何處に暗礁があるかを、平易明快に述べた水先案内である、化学に悩む青年諸君!! 本書に依て化学解法の鍵を握り、合格の榮光に浴し給へ。

本書の特色

- (1) 新制度に準據しており、従て各種の教科書に一致してゐるから、自習にも、受験にも頗る重寶である。
- (2) 諸君にとつて化学界の難所と思はれる分子式、方程式の作り方、覚え方等には、人一倍力瘤を入れ、紙數を惜しまず述べてある。
- (3) 文體は平易で、内容は豊富、講義は詳しく、説明は痒い處に手が届くやうである。
- (4) 挿繪は多數、紙質は上等、印刷は鮮明、裝訂は優美、價は低廉、紙數は堂々七百頁!! 斷じて群書の追隨を許さぬ處である。

化学界の水先案内出づ!!!
先づ緋け、而して見よ!!!

先づ緋け、而して見よ
一日の躊躇は一日の損

また種々の物質を溶解しておるから、これを清浄にする必要がある。それには次の方法がある。

1. 濾過



天然水中にある塵埃、土砂等の固形物質は、多く棕櫚、砂、木炭、小石等の層を通過せしめて除去する。この法を濾過といふ。水濾器、上水道の濾過池はこれを應用したものである。又化学実験では、圓形に切つた濾紙を用ひ、これを四分の一圓に折りて漏斗にあてて濾過する。併しこの法では水中に溶けておるものを除くことができない。



子の重量の比に等しくなることがわかる。即ち二種氣體の同體積の重量比は、各その中に存する分子一箇づゝの重さの比に等しいといふことができるのである。この關係は後に分子量を決定するときに極めて大切な根柢をなすものである。

〔参考〕 分子若しくは原子に就て、未だこれを見るやうな顯微鏡もなく、又この目方を秤るやうな天秤もないから、これ等に就て實驗的に證明することは出来ないけれど、分子一箇の比較的重量は、これを求めることができる。例へば上の式で w_2 即ち酸素1分子の重さを或値に決めると、 V 立の水素の重さと V 立の酸素の重さとを、實際見出すことができるから、水素1分子の比較的重量 w_1 は

$$w_1 = \frac{V \text{ 立の水素の重さ}}{V \text{ 立の酸素の重さ}} \times w_2$$

の關係から求められる。後に述べる分子量は、かうして求めた數で、何れも各分子の比較的の重量に過ぎないのである。

46. 分子原子説と諸定律

分子説原子説が初めて發表されてから、既に今日で百年以上になるが、これ等の假説は、常に諸種の化學的事實を完全に説明して何等の矛盾がないばかりでなく、化學の進歩に偉大な貢獻をしたことは否定されない事實である。而して現今に至つては一方物理學上の幾多の研究から、分子、原子の實在は最早動かすことのできない事實であると信するやうになつた。



ダルトン
John Dalton
1766-1844

英人。定比例、倍数比例の定律、ダルトンの分子説を發見し、1804年原子説を發表した化學界の偉人である

初から終まで、悉く機械的に無暗に暗記しやうといふ弊害から出る悲痛な叫聲だ。物には理屈があり、順序がある。只徒らに一夜掛りで明日の試験に間に合さうといふ遣方は、少くとも化学には到底あてはまらない。といつて別に新しい妙案もない、平素からコツコツ静に考へ、静に覺えてゆくよりほか上策はない。

而して諸君が化学方程式に習熟せんとすれば

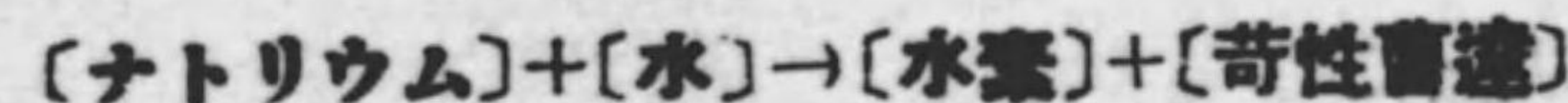
1. 先づ化学變化(事實)を知り
2. 諸物質の化学式を知り
3. 基礎となるべき化学方程式を暗記することだ。

かくして精確なる理解と記憶とが具はるならば、他は自然に類推されるものだ。『思つたより産むが易い』といふではないか。若き血潮に燃ゆる Promising Youth 達よ、先づ渾身の努力を盡して見やうではないか!!!

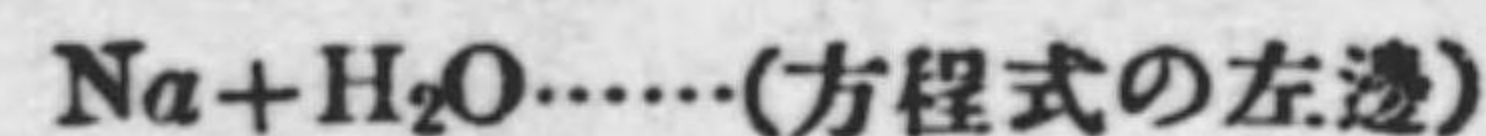
方程式の作り方

例 1 金属ナトリウムを水に投ずるとき、水素及び苛性曹達(水酸化ナトリウム)を生じる。この方程式をつくれ。

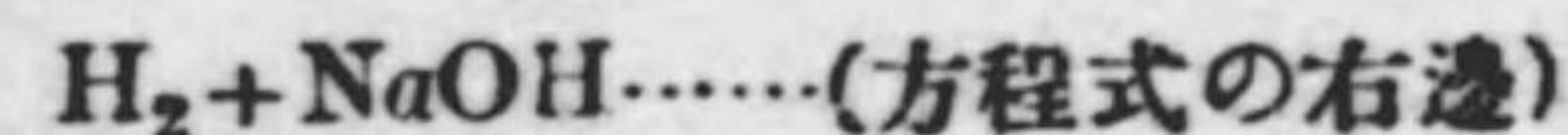
〔解〕 先づその事實即ち化学變化を考へ



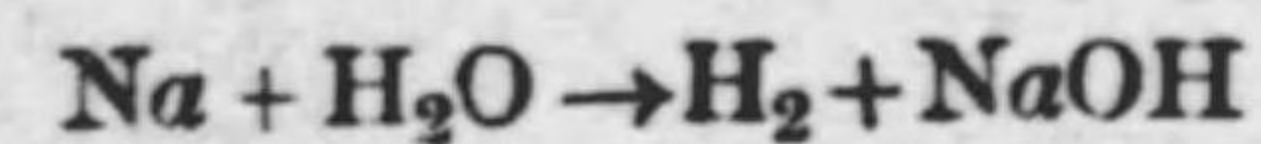
化学式を用ひて、この左邊を書いて見る。



次に生成物質の化学式を同様にして書き、これを右邊とする。



第三にこの兩邊を矢→にて連れ



兩邊に於ける原子數を等しくするために、適當な係數をつける(普通の場合は觀察即ちメノコで係數をきめる)。所でHの數は左邊が2で、右邊が3である、これを等しくするために、先づ右邊のNaOH

かやうな性質を有する物質を總稱して放射能物質といひ、且つその性質を放射能といふ。1898年佛國の物理學者キュリー夫妻は、ウラニウムを含むピツチブレンドの放射能を研究して、其中にウラニウムより更に強大(3百萬倍)なる放射能を有するバリウムに酷似したラヂウム元素の存することを發見し、1910年



實驗室に於けるキュリー夫人(1867—)

キュリー夫人は大なる努力に依て、數噸の鑛石から數毫のラヂウムを遊離することを得た。銀白色の金属で融點 700° 、空中に於て錆る。通常臭化物(RaBr_2)として採取する。

ラヂウム放射線 ラヂウムの放出する放射線のことで、次の三種に分ける。

α線 陽電氣を荷つたヘリウム原子で、その速度はβ線より遙に小さく、光の速度の $\frac{1}{10}$ である。純粹なラヂウムは主としてこの線を放射する。

β線 陰電氣を荷つた電子から成る。その質量はα線に比べて頗る小で、水素原子の約 $\frac{1}{1700}$ である。その速度は光の速度に等しく、α線よりも大なる透通力を有する。

γ線 諸物質を透通する力は、三放射線中一番大きく、その性質はX線に酷似してゐる。放射性物質がβ線を發する場合にのみ生

工科學校・赤坂中學校講師 富岡伊三郎先生著 (五十五版)

三訂増用器畫法新解

洋裝 頗る美本
紙數 五百三十頁
定價 金貳圓
郵稅 十八錢

▲内容は平面幾何畫法・投象畫法・諸官立學校入學試驗問題解答の三部に分たる
本書の解説は著者多年實地教授の経験に基き、親切丁寧にして、而かも快刀亂麻を斷つる感がある。殊に投象畫法に於ては模形圖を示して、學ぶ者の想像を明にし、試験問題は明治廿七年以降大正十四年に至る廿二年間に亘り、一々圖解を以て解答してある。複雑困難なる此の學科も、本書あつて始めて平易に、徹底的に實力を附け、如何なる難問をも立ち所に解くことが出来る。中等程度之學生諸君の自習用、特に高等諸學校への受験用として、必須の良參考書である。

紀 太藤 一先生著 ●訂正五十版

初等英文法新解

定價金一圓五十錢
郵稅 十六錢

數千の讀者諸君より直接著者及び書肆に向つて、多數の贊詞を送られ、中には本書を以て英文法書中の翹者なりと賞揚せられたる如きは、如何に本書が英學生を利せしかを知るべき尺度であつて、以て其の價値を評し盡したものと云つても過言ではない。

紀 太藤 一先生著 (忽六十版)

和文英譯詳解

正價金一圓三十錢
郵稅 十六錢

本書が全英數十の中等學校に準教科書並に參考書として採用せられたこと、及び諸雜誌に掲げらる、諸官立學校入學者の受験誌に受験準備用として如何許り有益なるかを證言せられたことに於て、本書の眞價は己に雄辯に語つて居る。考案の形式と説明の懇切と材料の最新と註解の詳細とは本書の誇とする所である。

發行所 東京牛込 武田芳進堂 電話牛込二二八九三 振替東京二二八九三

直井誠一先生著 四六判七百頁、頗る美本、挿畫百數十 (内容見本進呈)

分り易くした 自習むきの (新制) 中等化學講義

定價金二圓三十錢
書留送料金十八錢

① 新制度に準據してをり、從て各種の教科書に一致してゐるから、
② 自習にも受験にも頗る重寶である。
③ 諸君にとつて化學界の難所と思はれる分子式、方程式の作り方、
④ 覺え方等には、人一倍力瘤を入れ、紙數を惜しまず述べてある。
文體は平易で、内容は豊富、講義は詳しく、説明は痒い處に手が届くやうである。
挿繪は多數、紙質は上等、印刷は鮮明、裝釘は優美、價は低廉、紙數は堂々七百頁!! 斷じて群書の追隨を許さぬ處である。

理學士 土谷嚴郎先生著 ポケット用洋裝美本 (内容見本進呈)

數學及 理化學 公式便覽

定價金一圓二十錢
書留送料金十四錢

附、數學及物理化學諸表

時間が黄金以上に貴い今の時節に精確な時計が必要であると同じく、全天下の學生諸君を苦しめる是等諸學科を一目瞭然たらしめる必須の良著は即ちこれ。苟くも受験に必勝を期する程の者はポケットに常に此の一本を備へなくてはならぬ。

述講生先一藤太紀

イースリブツ物語詳解

中學二三年程度の學生の讀物としては必讀書であるけれども中學上級生及師範高女の學生諸君の讀物としても又譯解力及英作文力養成に最適當の書である。本書は字義(字書不用)發音詳註は勿論如何なる初學者にても獨習し得る様に英文と譯文とは丁寧に對照されてゐる。(紙數六百餘頁)

裝幀優美 定價一圓七十錢

印刷鮮明 送料十八錢

ワーントン作 ワンダアック(ゴーガンの頭)

中學四年程度の讀書力養成には最適當、紀太先生獨得の詳註は譯力及文法の智識を養ふに無上の良書、字義を入れたる故に餘暇利用には又となき良書。(字書不用)

定價七十五錢 送料四錢

ワーントン作 バイオグラフィカルストウリス

一圓四十錢 先生獨特の親切の限りを盡したる書。原文・譯文・字義・詳註

定價八十錢 送料四錢

パーレー萬國史(歐州史)

中等學生の理想的讀物・小説以上は面白き讀物

萬國の興亡・歴史人物の活躍成敗・戦争・風俗習慣・正史・碑史を描寫するに平易なる文、平易なる單語を用ひたる所に本書の特長がある、無味乾燥なる歴史教科書に厭きたる諸君は本書によつて自由に筆を揮つて書いてみる天下一品の歴史書の妙味を味はれよ。

320

25

